

**Universidade Federal do Paraná  
Programa de Pós Graduação em Design**

Katia Alexandra de Godoi

**Validação participativa de instrumentos avaliativos de software educativo por  
professores do ensino fundamental e médio**

Curitiba  
2009

**Katia Alexandra de Godoi**

**Validação participativa de instrumentos avaliativos de software educativo por  
professores do ensino fundamental e médio**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Profa. Dra. Stephania Padovani.

Curitiba  
2009

Catálogo na publicação  
Sirlei do Rocio Gdulla – CRB 9ª/985  
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

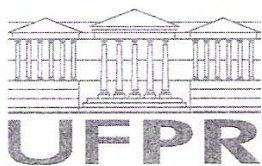
Godoi, Kátia Alexandra de  
Validação participativa de instrumentos  
avaliativos de software educativo por professores  
do ensino fundamental e médio / Kátia Alexandra de  
Godoi. – Curitiba, 2009.

219 f.

Orientadora: Profª Dra. Stephania Padovani  
Dissertação (Mestrado em Design) - Setor de Ciências  
Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná.

1. Educação – material didático. 2. Educação –  
tecnologia. 3. Software educacional - avaliação. 4. Ensino –  
computador. I. Título.

CDD 371.334  
CDU 371.68



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Humanas Letras e Artes  
Departamento de Design  
Programa de Pós Graduação em Design | PPGDesign

## TERMO DE APROVAÇÃO

**Kátia Alexandra de Godoi**

Validação participativa de instrumentos avaliativos de software educativo por professores do ensino fundamental e médio

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Design, no Programa de Pós-Graduação em Design, Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Federal do Paraná.

Profª. Dra. Vânia Ribas Ulbricht  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Examinadora Externa

Profª. Dra. Maria Lúcia L. R. Okimoto  
Universidade Federal do Paraná  
Examinadora interna

Profª. Dra. Sônia Maria Chaves Haracemiv  
Universidade Federal do Paraná  
Examinadora convidada

Profª. Dra. Stephania Padovani  
Universidade Federal do Paraná  
Presidente e examinadora interna

Kátia Alexandra de Godoi  
Universidade Federal do Paraná  
Mestranda

Curitiba, 05 de fevereiro de 2009.

Profª. Dra. Maria Lúcia L. R. Okimoto  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação  
em Design

*Dedico esta dissertação ao meu marido **Ercilio Luiz**,  
aos meus filhos **Caio** e **Cibele** e aos meus pais  
**Aparecida** e **Paulo**, com todo amor.*

## **Agradecimentos**

Agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente com a concretização desse trabalho e a todos aqueles que fizeram parte da minha vida nesses dois anos, em especial:

**Deus**, que possibilitou a realização deste estudo.

**Stephania Padovani**, por sua disponibilidade, dedicação, paciência e pelo privilégio por sua orientação.

**Professores do PPGDesign**, que através da sua competência muito contribuíram para esta dissertação. Em especial **Carla Galvão Spinillo**, pela carta de recomendação junto ao Comitê de Ética.

**Sonia Haracemiv**, do PPGEducação, que tanto auxiliou na pesquisa e também me fez refletir e aprender.

**Professores do PDE**, por disporem de seu tempo durante a realização da pesquisa.

**Colegas do mestrado**, que me ajudaram e opinaram nas discussões sobre os temas da dissertação.

**Ercilio Luiz** (meu marido), pelo amor, companheirismo e paciência. **Caio e Cibeles** (meus filhos), pela alegria. **Aparecida e Paulo** (meus pais), pela presença e apoio constante em minha vida. **Paulo Alexandre e Flavia Alexandra** (meus irmãos), pelo incentivo. **Márcia** (minha prima) pela amizade.

**Capes**, pelo financiamento desta pesquisa através de bolsa de mestrado.

## Resumo

A presente pesquisa investiga a eficácia de instrumentos avaliativos de software educativo, visando propor diretrizes para viabilizar a aplicação desses instrumentos por professores do ensino fundamental e médio. Para fundamentar tal estudo, realizou-se uma revisão de literatura contemplando pesquisas nas áreas de educação, ergonomia e design da informação. Em educação, para auxiliar o entendimento da prática educativa e do uso de novas tecnologias. Em ergonomia, para o entendimento das formas de avaliação de sistemas de informação centradas no usuário. E em design da informação, para auxiliar a identificação de parâmetros de análise da informação contida nos instrumentos de avaliação de software educativo. A pesquisa encontra-se dividida em três etapas. A primeira etapa consistiu em um estudo analítico dos instrumentos avaliativos de software educativo. Esse estudo foi conduzido utilizando-se de um formulário (ficha de análise) e visou caracterizar os instrumentos avaliativos de software educativo, assim como identificar as formas de apresentação e organização da informação nesses instrumentos. Na segunda etapa, realizaram-se testes dos instrumentos avaliativos de software educativo por professores, utilizando quatro técnicas de coleta de dados (*co-discovery*, anotações, questionário e *focus group*). Objetivou-se nesta etapa verificar a opinião dos docentes sobre a utilização de instrumentos avaliativos de software educativo e coletar sugestões de melhoria propostas pelos próprios docentes. Na terceira e última etapa, realizou-se a proposição e validação de diretrizes (através de *focus group*), para viabilizar a aplicação de instrumentos avaliativos de software educativo por professores do ensino fundamental e médio.

## Palavras Chave:

Instrumentos avaliativos. Software educativo. Educação. Ergonomia. Design da informação.

## **Abstract**

This research investigates the effectiveness of educational software evaluation instruments. It aims to propose guidelines to facilitate the application of such tools by elementary and high school teachers. To base such a study, a review on research literature covering the areas of education, ergonomics and information design was accomplished. On education, to help the understanding of educational practice and the use of new technologies. In ergonomics, for the understanding of evaluation ways of user centered information systems. And in information design to help to identify the information analysis parameters contained in the educational software evaluation instruments. The research is divided into three stages. The first consisted of an analytical study of the educational software evaluation instruments. The study was conducted using a form (analysis form) in order to characterize the educational software evaluation instruments, as well as to identify ways of presentation and information organization in these instruments. In the second stage, there were tests on educational software evaluation instruments by teachers, using four data collection techniques (co-discovery, notes, questionnaire and focus group). The objective of this stage was to verify the teachers' opinion on the use of educational software evaluation instruments and to collect suggestions for improvements proposed by the teachers themselves. In the third and final stage, there were the proposition and the validation of guidelines (through the focus group), to make the implementation of educational software evaluation instruments by elementary and high school teachers possible.

## **Keywords:**

Evaluation tools. Educational software. Education. Ergonomics. Information design.



## Lista de tabelas

<b>Tabela 1:</b> Aplicativos fechados e abertos .....	33
<b>Tabela 2:</b> Nível de aprendizado do aluno .....	34
<b>Tabela 3:</b> Objetivos pedagógicos.....	34
<b>Tabela 4:</b> Ferramentas cognitivas.....	35
<b>Tabela 5:</b> Instrumentos avaliativos de softwares educativos .....	50
<b>Tabela 6:</b> Encontros da pesquisa e número de participantes .....	68
<b>Tabela 7:</b> Área do conhecimento do autor que propôs o instrumento avaliativo .....	81
<b>Tabela 8:</b> Classificação dos instrumentos avaliativos.....	82
<b>Tabela 9:</b> Quem deve aplicar o instrumento avaliativo (perfil/expertise) .....	83
<b>Tabela 10:</b> Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado .....	84
<b>Tabela 11:</b> Etapas de aplicação.....	85
<b>Tabela 12:</b> Apresentação de exemplo de aplicação com usuários.....	86
<b>Tabela 13:</b> Critérios ergonômicos/ comunicacionais.....	87
<b>Tabela 14:</b> Critérios pedagógicos .....	89
<b>Tabela 15:</b> Categorias/ módulos de agrupamento de critérios .....	90
<b>Tabela 16:</b> Explicação dos critérios .....	91
<b>Tabela 17:</b> Forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas .....	92
<b>Tabela 18:</b> Forma(s) de avaliação do software em cada uma das questões.....	92
<b>Tabela 19:</b> Ênfase na coleta/análise dos dados .....	94
<b>Tabela 20:</b> Apresentação das informações na fase de preenchimento .....	94
<b>Tabela 21:</b> Forma de tabulação/ totalização dos resultados.....	95
<b>Tabela 22:</b> Apresentação das informações na apresentação dos resultados .....	96
<b>Tabela 23:</b> Formato da apresentação das informações.....	96
<b>Tabela 24:</b> Formato da apresentação das informações.....	97
<b>Tabela 25:</b> Síntese dos pontos positivos e negativos do instrumento avaliativo .....	98
<b>Tabela 26:</b> Pontos positivos no uso do <i>checklist</i> MAEP .....	106
<b>Tabela 27:</b> Pontos negativos no uso do <i>checklist</i> MAEP.....	107
<b>Tabela 28:</b> Pontos positivos no uso do <i>checklist</i> Proinfo .....	114
<b>Tabela 29:</b> Pontos negativos no uso do <i>checklist</i> Proinfo.....	114
<b>Tabela 30:</b> Pontos positivos no uso da escala de avaliação.....	123
<b>Tabela 31:</b> Pontos negativos no uso da escala de avaliação .....	124
<b>Tabela 32:</b> Pontos positivos no uso do formulário PCEM.....	132
<b>Tabela 33:</b> Pontos negativos no uso do formulário PCEM .....	132
<b>Tabela 34:</b> Pontos positivos no uso do questionário Pedactice .....	140
<b>Tabela 35:</b> Pontos negativos no uso do questionário Pedactice .....	140
<b>Tabela 36:</b> Pontos positivos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE .....	147
<b>Tabela 37:</b> Pontos negativos no uso do instrumento avaliativo MAQSE .....	148
<b>Tabela 38:</b> Síntese dos pontos positivos dos instrumentos avaliativos utilizados na pesquisa com professores .....	150
<b>Tabela 39:</b> Síntese dos pontos negativos dos instrumentos utilizados na pesquisa com professores.....	151

## Lista de figuras

<b>Figura 1:</b> Variáveis que configuram a prática docente .....	22
<b>Figura 2:</b> Análise da prática docente .....	22
<b>Figura 3:</b> Com base no <i>Greenboard</i> .....	25
<b>Figura 4:</b> Esquema com categorias da classificação de softwares .....	36
<b>Figura 5:</b> Diferença entre avaliação formativa e somativa.....	42
<b>Figura 6:</b> Formas de interação na educação à distância.....	43
<b>Figura 7:</b> Formas de avaliação na educação à distância .....	44
<b>Figura 8:</b> Critérios por categoria .....	46
<b>Figura 9:</b> Instrumentos avaliativos utilizados no processo de design e utilização do material didático digital .....	61
<b>Figura 10:</b> Instrumentos avaliativos direcionados para softwares educativos.....	63
<b>Figura 11:</b> Esquema visual do método da pesquisa.....	67
<b>Figura 12:</b> Exemplo de diretriz apresentada aos professores para discussão no segundo grupo focado.....	71
<b>Figura 13:</b> Objeto de aprendizagem – Cores.....	77
<b>Figura 14:</b> Objeto de aprendizagem – A lombriga malvada .....	77
<b>Figura 15:</b> Objeto de aprendizagem – Ilha do calor.....	77
<b>Figura 16:</b> Objeto de aprendizagem – Ábaco .....	78
<b>Figura 17:</b> Objeto de aprendizagem – Porquedôque.....	78
<b>Figura 18:</b> Objeto de aprendizagem – Tormenta e Paco em movimentos da Terra.....	78
<b>Figura 19:</b> Exemplo de perguntas do <i>checklist</i> MAEP.....	102
<b>Figura 20:</b> Exemplo de perguntas fechadas do <i>checklist</i> MAEP .....	104
<b>Figura 21:</b> Exemplo de apresentação da informação do <i>checklist</i> MAEP .....	105
<b>Figura 22:</b> Exemplo da forma de apresentação da informação na tabulação dos dados do <i>checklist</i> MAEP .....	105
<b>Figura 23:</b> Exemplo de perguntas abertas do <i>checklist</i> Proinfo .....	109
<b>Figura 24:</b> Exemplos de perguntas com termos técnicos do <i>checklist</i> Proinfo.....	112
<b>Figura 25:</b> Exemplo de espaços para respostas do <i>checklist</i> Proinfo .....	115
<b>Figura 26:</b> Parte da escala de Reeves e Harmon [1996].....	116
<b>Figura 27:</b> Exemplo do texto explicativo da escala de Reeves e Harmon [1996].....	118
<b>Figura 28:</b> Exemplo de apresentação da informação dos resultados da escala de Reeves e Harmon [1996] .....	122
<b>Figura 29:</b> Exemplo de preenchimento misto do formulário PCEM.....	126
<b>Figura 30:</b> Exemplo do formulário PCEM .....	128
<b>Figura 31:</b> Exemplo da apresentação dos resultados do formulário PCEM .....	132
<b>Figura 32:</b> Exemplo de questões abertas no questionário Pedactice.....	134
<b>Figura 33:</b> Exemplo do agrupamento das questões no questionário Pedactice.....	136
<b>Figura 34:</b> Exemplo de termos técnicos utilizados no questionário Pedactice .....	137
<b>Figura 35:</b> Exemplo de divisão das questões em grupos no questionário Pedactice.....	139
<b>Figura 36:</b> Valores pré-determinados para avaliação e interpretação dos resultados .....	141
<b>Figura 37:</b> Exemplo de escala numerada com medidas intermediárias .....	142

<b>Figura 38:</b> Exemplo de critérios do instrumento avaliativo híbrido MAQSE .....	144
<b>Figura 39:</b> Exemplo do processo de avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE	146

## Lista de gráficos

<b>Gráfico 1:</b> Adequação do <i>checklist</i> MAEP para avaliação de objeto de aprendizagem....	100
<b>Gráfico 2:</b> Utilidade do <i>checklist</i> MAEP para professores avaliarem objetos de aprendizagem.....	101
<b>Gráfico 3:</b> Aplicabilidade do <i>checklist</i> MAEP .....	101
<b>Gráfico 4:</b> Facilidade de uso do <i>checklist</i> MAEP .....	102
<b>Gráfico 5:</b> Entendimento dos critérios do <i>checklist</i> MAEP .....	103
<b>Gráfico 6:</b> Extensão do <i>checklist</i> MAEP .....	103
<b>Gráfico 7:</b> Praticidade do <i>checklist</i> MAEP .....	104
<b>Gráfico 8:</b> Apresentação da informação do <i>checklist</i> MAEP .....	106
<b>Gráfico 9:</b> Preferência das perguntas.....	108
<b>Gráfico 10:</b> Professores que conseguiram utilizar o <i>checklist</i> Proinfo.....	108
<b>Gráfico 11:</b> Utilidade do <i>checklist</i> Proinfo.....	109
<b>Gráfico 12:</b> Aplicabilidade do <i>checklist</i> Proinfo.....	110
<b>Gráfico 13:</b> Facilidade de uso do <i>checklist</i> Proinfo.....	111
<b>Gráfico 14:</b> Entendimento dos critérios do <i>checklist</i> Proinfo .....	111
<b>Gráfico 15:</b> Extensão do <i>checklist</i> Proinfo.....	112
<b>Gráfico 16:</b> Praticidade do <i>checklist</i> Proinfo.....	113
<b>Gráfico 17:</b> Apresentação da informação do <i>checklist</i> Proinfo.....	113
<b>Gráfico 18:</b> Professores que conseguiram utilizar a escala de avaliação .....	116
<b>Gráfico 19:</b> Adequação da escala de avaliação para avaliação de objeto de aprendizagem .....	117
<b>Gráfico 20:</b> Utilidade da escala de avaliação para professores avaliarem objetos de aprendizagem.....	117
<b>Gráfico 21:</b> Aplicabilidade da escala de avaliação .....	118
<b>Gráfico 22:</b> Facilidade de uso da escala de avaliação .....	119
<b>Gráfico 23:</b> Entendimento dos critérios da escala de avaliação.....	120
<b>Gráfico 24:</b> Extensão da escala de avaliação .....	121
<b>Gráfico 25:</b> Praticidade da escala de avaliação .....	121
<b>Gráfico 26:</b> Apresentação da informação da escala de avaliação .....	123
<b>Gráfico 27:</b> Adequação do formulário PCEM para avaliação de objeto de aprendizagem	126
<b>Gráfico 28:</b> Utilidade do formulário PCEM para professores avaliarem objetos de aprendizagem.....	127
<b>Gráfico 29:</b> Aplicabilidade do formulário PCEM .....	127
<b>Gráfico 30:</b> Facilidade de uso do formulário PCEM .....	128
<b>Gráfico 31:</b> Entendimento dos critérios do formulário PCEM.....	129
<b>Gráfico 32:</b> Extensão do formulário PCEM.....	130
<b>Gráfico 33:</b> Praticidade do formulário PCEM.....	130
<b>Gráfico 34:</b> Apresentação da informação do formulário PCEM.....	131
<b>Gráfico 35:</b> Adequação do questionário Pedactice para avaliação de objeto de aprendizagem.....	133

<b>Gráfico 36:</b> Utilidade do questionário Pedactice para professores avaliarem objetos de aprendizagem.....	134
<b>Gráfico 37:</b> Aplicabilidade do questionário Pedactice .....	135
<b>Gráfico 38:</b> Facilidade de uso do questionário Pedactice .....	136
<b>Gráfico 39:</b> Entendimento dos critérios do questionário Pedactice .....	137
<b>Gráfico 40:</b> Extensão do questionário Pedactice.....	138
<b>Gráfico 41:</b> Praticidade do questionário Pedactice.....	138
<b>Gráfico 42:</b> Apresentação da informação do questionário Pedactice.....	139
<b>Gráfico 43:</b> Adequação da MAQSE para avaliação de objeto de aprendizagem.....	142
<b>Gráfico 44:</b> Utilidade da MAQSE para professores avaliarem objetos de aprendizagem .	142
<b>Gráfico 45:</b> Aplicabilidade da MAQSE .....	143
<b>Gráfico 46:</b> Facilidade de uso da MAQSE .....	143
<b>Gráfico 47:</b> Entendimento dos critérios da MAQSE .....	144
<b>Gráfico 48:</b> Extensão da MAQSE .....	145
<b>Gráfico 49:</b> Praticidade da MAQSE .....	146
<b>Gráfico 50:</b> Apresentação da informação da MAQSE .....	147
<b>Gráfico 51:</b> Gráfico comparativo das categorias analisadas .....	149
<b>Gráfico 52:</b> Gráfico comparativo dos instrumentos avaliativos.....	149

## Lista de siglas

APM – Associação de Pais e Mestres

ASE – Avaliação de Software Educativo

CASE – Comunidade de Análise de Software Educativo

CSEI - *Children's Software Evaluation Instrument*

ESEF – *Educational Software Evaluation Form*

FAQ - *Frequently Asked Question(s)*

IAQSEM – Instrumento de Avaliação da Qualidade para Software Educacional de Matemática

IHC - Interação Humano-Computador

MAEP – Método de Avaliação Ergopedagógico

MAQSE – Metodologia para Avaliação da Qualidade de Software Educacional

MAQSEI – Metodologia de Avaliação de Qualidade de Software Educacional Infantil

MEC – Ministério da Educação e Cultura

MEMI – *Méthode pour l'évaluation de Multimedia Interactive*

PCEM - *Plantilla para la Catalogación y Evaluación Multimedia*

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD – Programa Nacional do Livro Didático

PROEM – Programa de Extensão, Melhoria e Inovação do Ensino Médio do Paraná

PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação

RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação

SASE – Sistema de Apoio à Avaliação de Software Educacional

SEF – *Software Evaluation Form*

SK – *Super Kids – Sample Teacher Review Form*

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TICESE - Técnica de Inspeção de Conformidade Ergonômica de Software Educacional

## Sumário

<b>Capítulo 1   Introdução</b>	16
1.1   Caracterização do problema	16
1.2   Delimitação do escopo	17
1.3   Objetivos	17
1.3.1   <i>Objetivos Específicos</i>	17
1.4   Justificativa e relevância para o design da informação	18
1.5   Visão geral do método	19
1.6   Estrutura da Dissertação	20
 <b>Capítulo 2   A prática docente e a seleção de materiais didáticos</b>	21
2.1   Variáveis que configuram a prática docente	21
2.2   Introdução de novas tecnologias e as mudanças na prática docente	29
2.3   Materiais didáticos	31
2.3.1   <i>Tipos de materiais didáticos</i>	31
2.3.2   <i>Classificação de materiais didáticos digitais</i>	32
2.4   Processo de seleção / avaliação de material didático	36
2.4.1   <i>A seleção de material didático impresso</i>	36
2.4.2   <i>A seleção de material didático digital</i>	37
2.5   Resumo e perspectivas	40
 <b>Capítulo 3   Avaliação de material didático digital</b>	41
3.1   Abordagens de avaliação no contexto educacional	42
3.2   Critérios de avaliação de software educativo	45
3.2.1   <i>Usabilidade em material didático digital</i>	48
3.3   Instrumentos avaliativos direcionados para software educativo	50
3.3.1   <i>Checklists</i>	50
3.3.2   <i>Diretrizes</i>	52
3.3.3   <i>Escalas de avaliação</i>	53
3.3.4   <i>Formulários</i>	54
3.3.5   <i>Híbridos</i>	56
3.3.6   <i>Modelos conceituais</i>	57
3.3.7   <i>Questionários</i>	57
3.3.8   <i>Sistemas</i>	59
3.4   A necessidade de instrumentos avaliativos centrados no usuário	61
3.4.1   <i>O papel dos usuários no processo de avaliação</i>	63
3.5   Resumo e perspectivas	65

<b>Capítulo 4   Método da pesquisa</b>	66
4.1   Caracterização da pesquisa	66
4.2   Abordagem filosófica	66
4.3   Etapas da pesquisa	67
4.4   Técnicas de coleta de dados	71
4.4.1   <i>Formulário</i>	71
4.4.2   <i>Método de co-descoberta (co-discovery method)</i>	73
4.4.3   <i>Anotações</i>	73
4.4.4   <i>Questionário</i>	74
4.4.5   <i>Grupo focado (focus group)</i>	74
4.5   Participantes da pesquisa	75
4.6   Objetos de aprendizagem utilizados como suporte de avaliação	76
4.7   Estratégia de análise de dados	79
 <b>Capítulo 5   Análise e discussão dos resultados</b>	 80
5.1   Resultados do estudo analítico de instrumentos avaliativos de software educativo	80
5.2   Resultados da aplicação dos instrumentos avaliativos pelos professores	99
5.2.1   <i>Aplicação do checklist MAEP</i>	99
5.2.2   <i>Aplicação do checklist Proinfo</i>	108
5.2.3   <i>Aplicação da escala de Reeves e Harmon [1996]</i>	115
5.2.4   <i>Aplicação do formulário PCEM</i>	125
5.2.5   <i>Aplicação do questionário Pedactice</i>	133
5.2.6   <i>Aplicação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE</i>	141
5.2.7   <i>Síntese da aplicação dos instrumentos avaliativos pelos professores</i>	148
5.3   Resultados da aplicação do grupo focado (focus group) I	152
5.3.1   <i>Inclusão de atividades com computador no planejamento das aulas</i>	153
5.3.2   <i>Utilização do computador em atividades de ensino aprendizagem</i>	154
5.3.3   <i>Capacitação dos professores na utilização de computadores</i>	156
5.3.4   <i>Influência do uso do computador na aprendizagem ou no comportamento dos alunos</i>	157
5.3.5   <i>Utilização de softwares</i>	158
5.3.6   <i>Preferência dentre os instrumentos avaliativos utilizados</i>	160
5.3.7   <i>Recomendação de instrumentos avaliativos para outros professores</i>	162
5.3.8   <i>Decisão na escolha dos instrumentos avaliativos pelos professores</i>	164
5.3.9   <i>Síntese dos resultados do grupo focado</i>	165
5.4   Diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos direcionados para software educativo	166
 <b>Capítulo 6   Conclusões e desdobramentos</b>	 176
6.1   Conclusões	176
6.2   Desdobramentos	179



<b>Referências da dissertação .....</b>	<b>180</b>
<b>Apêndices.....</b>	<b>189</b>
Apêndice 1 – Formulário.....	189
Apêndice 2 – Questionários.....	194
Apêndice 3 – Pauta do Grupo Focado I .....	207
Apêndice 4 – Pauta do Grupo Focado II .....	209
<b>Anexos.....</b>	<b>218</b>
Anexo 1 – Autorização do Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos – UFPR....	218

## capítulo 1

# Introdução

Neste capítulo introdutório, inicialmente, caracteriza-se o problema da pesquisa, delimita-se seu escopo e definem-se os objetivos. Justifica-se ainda a relevância da pesquisa para o design da informação, para então apresentar uma visão geral do método e da estrutura da dissertação.

O impacto das novas tecnologias em ambientes de ensino-aprendizagem tem sido alvo de estudos em diversas áreas do conhecimento. Com o avanço dos computadores nos ambientes escolares, não se trata mais de optar pelo uso ou não, mas sim sobre como integrá-los no contexto educacional.

Milani [2001] considera que o computador é símbolo e principal instrumento do avanço tecnológico, por isso não pode ser ignorado pela escola. No entanto, o mesmo autor esclarece que o desafio é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional.

Gomes *et al.* [2002] acrescentam que além desse desafio, um outro, anterior ao uso do computador na escola, é de fundamental importância para que o potencial dessa tecnologia contribua de forma efetiva para o processo educacional: que os profissionais tenham competências e habilidades avaliativas para optarem de forma consciente quanto ao uso desses recursos pedagógicos. É necessário que o professor tenha ferramentas que o auxiliem na escolha desses materiais e na verificação da efetiva contribuição dos mesmos para as atividades de ensino-aprendizagem.

Desta forma, mostra-se relevante fazer uma investigação dos instrumentos avaliativos de software educativo e conhecer melhor o perfil do seu usuário - o professor. De acordo com Padovani e Freire [2006], antes que o software educativo esteja sendo utilizado pelos alunos, passa por um planejamento, realizado pelo professor – usuário indireto. A princípio o professor é usuário direto (no planejamento), para em seguida se tornar usuário indireto (na utilização em sala de aula).

Nesse contexto, esta pesquisa analítica e empírica envolve a identificação e a aplicação de **instrumentos avaliativos de software educativo** já existentes, na busca de sugestões de melhoria para os mesmos a partir das opiniões dos próprios professores.

### 1.1 | Caracterização do problema

Existem vários **instrumentos avaliativos direcionados para software educativo**, sendo a maioria encontrada na literatura de IHC (interação humano-computador). Gonçalves e

Pimenta [2003] acreditam que a maior parte dos professores não são especialistas na área de IHC e não têm acesso a estes conhecimentos. Os autores argumentam ainda que os conhecimentos necessários à avaliação de software educativo (p. ex., critérios, conceitos, instrumentos) estão dispersos em vários instrumentos avaliativos, o que dificultaria o acesso pelo professor.

Diante deste quadro, surge então, o problema da pesquisa: **como auxiliar o docente a escolher software educativo para utilização no contexto do ensino fundamental e médio?**

## 1.2 | Delimitação do escopo

O foco desta pesquisa são os **instrumentos avaliativos direcionados para software educativo**, que incluam critérios ergonômicos e pedagógicos e que sejam passíveis de utilização no cotidiano da escola pelos professores.

Cumprе mencionar que não são de interesse desta pesquisa os instrumentos avaliativos gerais de avaliação de software, que podem ser utilizados por diversos usuários, ou seja, crianças, designers, ergonomistas, entre outros.

É importante enfatizar que os instrumentos avaliativos foram aplicados pelos professores da rede Estadual de Ensino, de diversas áreas do conhecimento, em softwares educativos relativos às áreas de formação dos docentes. A seleção destes softwares educativos se deu através da RIVED<sup>1</sup> (Rede Interativa Virtual de Educação), a qual tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem.

## 1.3 | Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa consiste em **propor diretrizes para viabilizar a aplicação de instrumentos avaliativos de software educativo por professores do ensino fundamental e médio**.

### 1.3.1 | *Objetivos Específicos*

- Identificar e caracterizar os instrumentos avaliativos de software educativo indicados para utilização por professores;
- Verificar as formas de organização e apresentação da informação em instrumentos avaliativos de software educativo;

---

<sup>1</sup> A RIVED é um programa da SEED (Secretaria de Educação a Distância do Governo Federal), que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais gratuitos, nas diversas áreas do conhecimento, do ensino fundamental ao médio, na forma de objetos de aprendizagem. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br/>>

- Verificar o posicionamento dos docentes na utilização de instrumentos avaliativos de software educativo;
- Propor modificações nos instrumentos avaliativos de software educativo existentes com base nas sugestões dos professores.

#### 1.4 | Justificativa e relevância para o design da informação

A necessidade de que os educadores conheçam e saibam utilizar instrumentos para seleção e avaliação de softwares educativos vem sendo apontada por diversos autores. Squires e Preece [1999], por exemplo, acreditam que o uso de software educacional requer que o professor decida qual software usar, para qual propósito e em qual situação. A escolha de uma ferramenta de avaliação eficaz ajudará o professor a ter fundamentos para decidir que software usar em sala de aula.

No entanto, conforme adverte Freire [2005], esse tipo de avaliação é bastante complexa. A autora argumenta que as especificidades do software educativo fazem com que este produto deva ser avaliado de modo mais focado e tendo como base não apenas características técnicas, mas também, características ligadas à educação. Ao estudar instrumentos avaliativos gerais para avaliação de sistemas computacionais, Freire [2005] identificou uma gama de possibilidades. Entretanto, a mesma autora acredita que para avaliar um software educativo, o pesquisador precisa dispor de outras ferramentas, um pouco mais complexas que os instrumentos avaliativos gerais, ou seja, **instrumentos avaliativos direcionados para softwares educativos**.

Conforme mencionado anteriormente, há vários instrumentos avaliativos direcionados para software educativo e a maioria encontra-se na literatura de IHC (interação humano-computador). Apesar da área de IHC ser bastante explorada por pesquisadores brasileiros e internacionais, observam-se algumas lacunas nos estudos que lidam com instrumentos avaliativos de softwares educativos. Vale ressaltar que, dentre os 23 (vinte e três) trabalhos reportando a proposta de instrumentos avaliativos de software educativo consultados nesta pesquisa, nenhum menciona a participação dos usuários. Mais ainda, poucos são os autores que apresentam uma validação dos instrumentos avaliativos propostos em situação real de uso.

Ao adotar uma abordagem de design da informação centrado no usuário, esta dissertação visa contribuir para o preenchimento das lacunas mencionadas, envolvendo diretamente professores do ensino fundamental e médio na utilização de instrumentos avaliativos de software educativo. Desse modo, verificam-se suas dificuldades e coletam-se sugestões de melhoria propostas pelos próprios professores.

De modo a atingir tal propósito, esta pesquisa baseia-se em teorias de três áreas do conhecimento:

- **educação** – no auxílio ao entendimento da prática educativa e influência das novas tecnologias;
- **ergonomia** – no auxílio ao entendimento das formas de avaliação de sistemas de informação centradas no usuário;
- **design da informação** – no auxílio à identificação de parâmetros de análise da informação contida nos instrumentos avaliativos de software educativo.

Esta dissertação traz duas abordagens diferenciadas das pesquisas em instrumentos avaliativos de software educativo encontradas na literatura. A primeira refere-se à análise comparativa de instrumentos avaliativos de software educativo reunindo-os em um único material de consulta. A segunda refere-se à verificação das formas de organização e apresentação das informações, tanto nos instrumentos avaliativos, quanto em seus resultados, aspectos não tratados na literatura consultada. Sendo assim, acredita-se que estas sejam as principais contribuições desta dissertação para a área de design da informação.

## 1.5 | Visão geral do método

Este estudo foi dividido em três etapas: estudo analítico de instrumentos avaliativos; teste de instrumentos avaliativos de software educativo por professores; validação de diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos direcionados para software educativo.

O estudo analítico dos instrumentos avaliativos direcionados para software educativo visou identificar e caracterizar os instrumentos avaliativos de software educativo, assim como, verificar as formas de organização e apresentação da informação nesses instrumentos. Foi conduzido utilizando-se um formulário (ficha de análise).

Na segunda etapa, realizaram-se a aplicação dos instrumentos avaliativos de software educativo por professores. Utilizando quatro técnicas de coleta de dados (*co-discovery*, anotações, questionário, e *focus group*). Essa etapa foi dividida em encontros, cada qual visando verificar o posicionamento dos docentes na utilização de instrumentos avaliativos específicos de software educativo.

A terceira e última etapa da pesquisa teve como objetivo propor modificações nos instrumentos avaliativos de softwares educativos existentes com base nas sugestões dos professores. Esta fase foi dividida em dois momentos: retorno ao grupo de professores a análise geral dos resultados da segunda etapa da pesquisa e discussão das diretrizes propostas, esta discussão foi conduzida em um segundo grupo focado.

## 1.6 | Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se organizada em 7 (sete) capítulos, cujos conteúdos são brevemente descritos a seguir.

No **capítulo 2** tem-se como finalidade compreender a prática docente e o processo de seleção de materiais didáticos. Primeiramente, identificam-se as variáveis que configuram a prática docente. Em seguida, trata-se das mudanças da prática docente com a introdução das novas tecnologias. Finalmente, descrevem-se os tipos de materiais didáticos utilizados (impressos e digitais), assim como o processo de escolha/avaliação desses materiais.

No **capítulo 3**, discute-se a importância da avaliação de materiais didáticos digitais. Primeiramente revisam-se conceitos de usabilidade em materiais didáticos digitais. Em seguida, apresentam-se as abordagens de avaliação passíveis de aplicação nesses materiais, assim como suas definições e classificações. Por fim, mostra-se a necessidade de instrumentos avaliativos centrados no usuário.

O foco do **capítulo 4** está na explicação do método da pesquisa. Inicia-se pela sua caracterização e abordagem filosófica, em seguida explicam-se suas etapas, técnicas de coleta de dados, e perfil dos participantes. Finaliza-se com a proposta de estratégia de análise de dados.

No **capítulo 5**, apresentam-se os resultados específicos do estudo analítico com os instrumentos avaliativos, a pesquisa realizada com os professores e a aplicação do primeiro grupo focado, assim como diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos direcionados para softwares educativos, validadas inicialmente através da aplicação de um segundo grupo focado.

Por fim, no **capítulo 6** apresentam-se as conclusões da pesquisa analítica e empírica e desdobramentos da dissertação.

## capítulo 2

# A prática docente e a seleção de materiais didáticos

Neste capítulo, tem-se como finalidade compreender a prática docente e o processo da seleção de materiais didáticos. Primeiramente, identificam-se as variáveis que configuram a prática docente. Em seguida, trata-se das mudanças da prática docente com a introdução das novas tecnologias. Finalmente, descrevem-se os tipos de materiais didáticos utilizados (impressos e digitais), assim como o processo de escolha/avaliação desses materiais.

Um dos objetivos de qualquer bom profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu próprio ofício [Zabala, 1998]. Na busca pela competência na prática docente, o professor enfrenta caminhos difíceis. Segundo Loguerio e Del Pino [2003], o professor assiste a incontáveis manifestações de resistências, depara-se com situações não pensadas para atender às necessidades dos alunos, investe horas planejando atividades e conhecendo mais sobre a sua disciplina. Tudo isso, com o intuito de ser um bom professor, ou seja, ensinar com qualidade e procurar garantir a construção do conhecimento por parte dos alunos. Para Ayres [2004], o professor precisa sempre lembrar que a sua prática existe em função dos alunos, e se observada essa premissa, sem dúvida haverá êxito na tarefa de ensinar com qualidade.

Acrescentam-se a esse quadro a estrutura das escolas, os recursos disponíveis, além das escolhas que o professor precisa fazer em relação aos materiais didáticos. Dentre as variáveis que compõem e influenciam a prática do professor, este trabalho enfoca a seleção de materiais didáticos, mais especificamente aqueles apresentados em formato digital. Os materiais didáticos digitais estão cada vez mais presentes no contexto educativo. Entretanto, para que contribuam efetivamente e sejam adotados de forma consciente pelo professor, este precisa conhecer os materiais disponíveis na escola e ter instrumentos para selecioná-los e avaliá-los.

Tendo em vista que esta pesquisa busca investigar a eficácia dos métodos, instrumentos e ferramentas de avaliação de softwares educativos direcionados para professores do ensino fundamental e médio, torna-se relevante entender melhor: (a) a prática desses professores; (b) a utilização de novas tecnologias; (c) o processo de escolha/ avaliação de materiais didáticos impressos e digitais.

## 2.1 | Variáveis que configuram a prática docente

Zabala [1998] identificou um conjunto de variáveis para caracterizar a prática docente. O autor afirma ser preciso entender que a prática não pode se reduzir ao momento em que se reproduzem os processos educacionais na aula, ou seja, a intervenção pedagógica tem um antes, um durante e um depois. Estes estágios estão fortemente inter-relacionados,

constituindo as unidades nomeadas pelo autor como **planejamento**, **aplicação** e **avaliação** (figura 1).

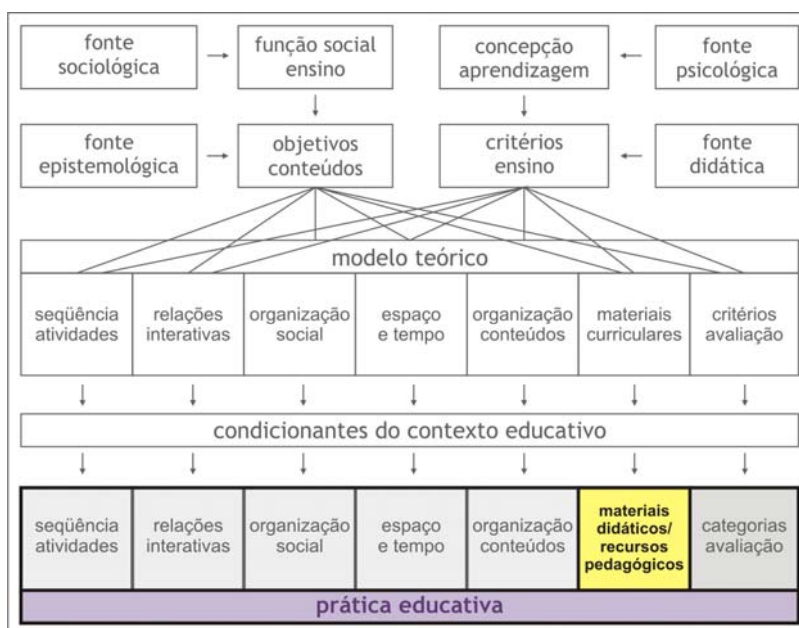


**Figura 1:** Variáveis que configuram a prática docente

A unidade de **planejamento** no contexto educacional caracteriza-se pela preparação antecipada de um conjunto de ações, as quais serão aplicadas pelo professor em sala de aula, tendo em vista atingir determinados objetivos. A unidade de **aplicação**, por sua vez, visa à execução na prática do planejamento estabelecido pelo professor. E por fim, a unidade de **avaliação** da aprendizagem, pode ser considerada um processo contínuo e sistemático, e realiza-se em função dos objetivos propostos no planejamento. De acordo com Zabala [1998], o planejamento e a avaliação dos processos educacionais são uma parte inseparável da atuação docente.

Vale ressaltar que o foco deste trabalho não está na **avaliação** da aprendizagem, mas sim no processo de escolha de instrumentos avaliativos/ critérios de avaliação do material didático digital, o qual ocorre na unidade de **planejamento**.

Partindo desta visão da prática docente, onde planejamento, aplicação e avaliação estão intimamente relacionadas, Zabala [1998] elaborou um modelo (figura 2) que seria capaz de trazer subsídios detalhados para a análise da prática docente.



**Figura 2:** Análise da prática docente  
Fonte: Zabala, 1998



O modelo sugerido por Zabala [1998] está dividido em três níveis hierárquicos. Em um primeiro nível encontram-se inter-relacionadas: a fonte sociológica, a fonte epistemológica, a fonte didática e a fonte psicológica. Num segundo nível, pode-se observar a relação - objetivos e conteúdos - dos critérios de ensino gerando um modelo teórico composto de: sequência de atividades, relações interativas, organização social, espaço e tempo, organização de conteúdos, materiais curriculares e critérios de avaliação; sem levar em conta, o contexto educacional em que deve se desenvolver a prática. No terceiro e último nível, insere-se a realidade do contexto educacional, o qual pode impedir, dificultar ou delimitar o desenvolvimento do modelo teórico, ou seja, para que as variáveis metodológicas que envolvem a prática educativa possam ser organizadas de forma efetiva, o contexto educacional precisa ser levado em consideração.

Considerando o foco da presente pesquisa, é importante destacar as variáveis metodológicas que envolvem a **prática educativa**, a partir do modelo proposto por Zabala [1998]:

- **seqüências de atividades** – maneira de articular diferentes atividades ao longo de uma unidade didática de maneira a tornar o seu aprendizado, ao mesmo tempo, eficiente e agradável (p. ex., aula expositiva, por projetos);
- **relações interativas** – são a chave de todo ensino, ou seja, as relações que se estabelecem entre os professores, os alunos e os conteúdos de aprendizagem (p. ex. aluno-aluno, aluno-professor, aluno/professor-conteúdo, aluno/professor-recursos pedagógicos, aluno/professor-conhecimento);
- **organização social da aula** – refere-se a forma de estruturar as aulas, desta forma encontramos atividades de *grande grupo* (p. ex., exposições, assembléias, debates), atividades organizadas em *equipes fixas* (p. ex. organizativas, de convivência, de trabalho), atividades em *equipes móveis* (p. ex. investigação, diálogo, trabalhos experimentais, observações, elaboração de dossiês), atividades *individuais* de exercitação, aplicação, estudo), assim, essas atividades visam promover a socialização e a cooperação, para atender aos diferentes níveis e ritmos de aprendizagem, tendo em vista uma melhor aprendizagem entre os alunos;
- **utilização dos espaços e do tempo** – são variáveis que estabelecem as características físicas dos espaços da escola, das aulas, da distribuição dos alunos na classe (p. ex., ateliês, laboratórios, oficinas, aulas por área) e o uso flexível ou rígido dos horários, além de assíncrono ou síncrono;
- **organização dos conteúdos** – são as relações e a forma de vincular os diferentes conteúdos de aprendizagem que formam as unidades didáticas (p. ex., essas unidades de intervenção são orientadas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais, pelo Projeto Político Pedagógico) segundo uma lógica que provém da estrutura das disciplinas ou modelos integradores (p. ex., disciplinar, interdisciplinar, multidisciplinar, transdisciplinar, transversalidade, globalizador);
- **materiais didáticos/ recursos pedagógicos** – são instrumentos que proporcionam ao professor referências e critérios para tomar decisões (no planejamento, na

aplicação e na avaliação) na comunicação da informação (p. ex., livros, revistas, quadro de giz, quadro imantado, projetores de slides, flanelógrafos, mapas, varais de desenhos, computadores, softwares, datashows, DVDs, material lúdico, programas de TV);

- **categorias de avaliação** – a avaliação é vista como um processo, e esse processo está dividido em categorias de avaliação: *avaliação inicial* (conhecer o que cada um dos alunos sabe, sabe fazer e como pode aprender), *avaliação reguladora* ou *avaliação formativa* (conhecimento de como cada aluno aprende ao longo do processo de ensino/ aprendizagem, para se adaptar às novas necessidades que se colocam), *avaliação final* (refere-se aos resultados obtidos e aos conhecimentos adquiridos), *avaliação integradora* ou *somativa* (entendida como um informe global do processo de avaliação, ou seja, a partir de todo o conhecimento do processo de avaliação, é possível fazer previsões sobre o que é necessário continuar fazendo ou o que é necessário fazer de novo).

Além do modelo proposto por Zabala [1998] e suas considerações sobre as variáveis metodológicas que envolvem a prática educativa, merece menção o modelo de caracterização do processo educacional intitulado *Greenboard*, proposto no âmbito do projeto *Kaleidoscope*<sup>2</sup>.

O **Greenboard** é representado por um esquema visual de síntese, apresentando os elementos significativos do processo educacional. Para tal, utiliza-se da metáfora de uma investigação, na qual, cada cartão representa uma pista/ elemento decifrado na investigação, ou seja, os elementos do processo educacional (figura 3). Esses elementos do processo educacional foram ampliados, tendo em vista aspectos não contemplados pelo modelo, mas considerados relevantes para serem discutidos, sendo assim, a seguir, são apresentados todos os elementos, os quais consistem em mediadores do processo educacional:

---

<sup>2</sup> O projeto *Kaleidoscope* incentiva a inovação e a criatividade, através do desenvolvimento de novas tecnologias, metodologias e conceitos, definindo desafios e soluções para investigação interdisciplinar. O objetivo do projeto *Kaleidoscope* é estabelecer a transferência de conhecimento entre a educação, as empresas e a sociedade em geral. Disponível em: <<http://www.no-kaleidoscope.org/pub/>>

<b>teoria</b>	<b>postura pedagógica</b> p. ex.
<b>espaço</b>	<b>características físicas</b> p. ex.  <b>utilização</b> p. ex.
<b>finalidades e objetivos</b>	<b>finalidades</b> p. ex. <b>objetivos</b> p. ex.
<b>avaliação [aprendizagem]</b>	<b>regularidade</b> p. ex. <b>avaliador</b> p. ex. <b>comparação</b> p. ex. <b>formação</b> p. ex.
<b>avaliação [satisfação]</b>	<b>resultados</b> p. ex.
<b>organização social</b>	<b>números</b> p. ex. <b>agrupamentos</b> p. ex. <b>regras</b> p. ex. <b>interações</b> p. ex.
<b>duração cronológica</b>	<b>tempo de atividade</b> p. ex. <b>qualidade-quantidade</b> p. ex. <b>racionalização do tempo</b> p. ex.
<b>artefatos e materiais</b>	<b>recursos</b> p. ex. <b>disponibilidade</b> p. ex. <b>utilização</b> p. ex. <b>status</b> p. ex.
<b>contexto organizacional e cultural</b>	<b>contexto</b> p. ex.
<b>"vestígios" traces</b>	<b>explícitos</b> p. ex. <b>implícitos</b> p. ex.
<b>informações dos alunos</b>	<b>capacidades do aluno</b> p. ex. <b>perfil do aluno</b> p. ex. <b>necessidades</b> p. ex.
<b>ações</b>	<b>atividade</b> p. ex.
<b>conteúdo</b>	<b>conteúdo geral</b> p. ex. <b>conteúdo específico</b> p. ex.
<b>professor</b>	<b>função</b> p. ex. <b>método</b> p. ex. <b>diagnosticar aspectos</b> p. ex.
<b>diretrizes</b>	<b>normas documentais</b> p. ex. <b>normas informais</b> p. ex.

**Figura 3:** Com base no *Greenboard*  
Fonte: Kaleidoscope, 2008 (Alterado pela autora)

- **teoria** (postura pedagógica) – cenário através do qual o professor justifica suas crenças no processo de aprendizagem (p. ex., noções sobre conhecimento, crença em trabalhos individuais ou em grupos, crença na importância da autonomia no processo educativo, ponto de vista sobre o *status* do professor como treinador ou como mediador do conhecimento). De acordo com Becker [1993] a postura pedagógica do professor em sala de aula depende da sua concepção epistemológica, dessa forma, um professor que professe uma determinada epistemologia (p. ex. empirista) não consegue mudar com facilidade para outra concepção epistemológica (p. ex. interacionista), sendo assim, faz-se necessário que o professor reflita, primeiramente, sobre a sua postura pedagógica da qual é sujeito, não apenas apropriar-se de uma teoria e, em seguida, impô-la à sua postura pedagógica através de receituários didáticos, independentemente de sua pertinência a esta mesma postura;
- **espaço** – características do ambiente físico, assim como a interferência do espaço com as atividades de aprendizagem, de acordo com Zabala [1998] esses espaços podem se tratar de: espaços internos em classe (p. ex., ateliês, oficinas, laboratórios), espaços externos à classe (p. ex., auditórios, bibliotecas, horta escolar), espaços externos à escola (p. ex., bibliotecas públicas, museus, serviços municipais, associações); além dessas características, outras podem ser levadas em consideração, como a configuração dos ambientes e dos móveis (leves ou pesados), assim como o posicionamento dos artefatos dentro desses espaços;
- **finalidades e objetivos** – para Zabala [1998], as finalidades e os objetivos estão relacionados ao crescimento do aprendiz e ao paradigma educacional, assim como ao que se pretende alcançar (p. ex., conceitual, cognitivo, social, organizacional, resolução de problemas, habilidade de argumentação), para o autor um modo de determinar os objetivos e/ou finalidades da educação consiste em fazê-lo em relação às capacidades que se pretende desenvolver nos alunos, tem em vista a formação integral dos alunos (p. ex. cognitivas, motoras, afetivas, interpessoais), e enfatiza que tudo quanto o professor faz em sala, incide na formação dos alunos (p. ex. organização da aula, tipos de incentivos, expectativas depositadas, materiais utilizados). Para Vasconcellos [2002] um objetivo bem formulado ajuda na elaboração da estratégia de ação, além de servir de critério para se saber em que medida foi alcançado, o autor acrescenta que em educação o estabelecimento de objetivos é essencial para permitir uma postura ativa do sujeito;
- **avaliação** (da aprendizagem) – na avaliação formativa o professor adquire informação sobre a aprendizagem do aluno enquanto está trabalhando, e na avaliação somativa, o professor consegue medir a quantidade de conhecimento, aptidões e habilidades adquiridas pelo estudante através de relatórios, provas ou desempenho, desta forma, podem ser entendidos tanto no sentido restrito de controle de resultado de aprendizagem (avaliação qualitativa descritiva/ argumentativa), quanto numa concepção global do processo de ensino/ aprendizagem (avaliação global), ou seja, ambas incidem na aprendizagem. De acordo com Rabelo [1998] podem apresentar-se de acordo com as seguintes categorias: quanto à regularidade (contínua ou pontual); quanto ao avaliador (interna ou externa); quanto à comparação (normativa ou criterial);

quanto à formação (diagnóstica, formativa e somativa).

- **avaliação** (da satisfação) – dentro desta visão, a avaliação da satisfação assume dimensões abrangentes, dando ênfase aos resultados obtidos, levando em consideração, tanto os alunos quanto os professores, tem função cooperativa e orientadora, e visa diagnosticar e verificar o grau de satisfação dos alunos e professores em relação às atividades realizadas durante o processo de aprendizagem, de modo geral, esse tipo de avaliação pode tomar como base as condições em que a aprendizagem se realiza (estrutura), os modos pelos quais os alunos e professores são capazes de interagir (processo), tendo em vista o alcance dos objetivos e das metas propostos (resultados);
- **organização social** – envolve o número de alunos em um processo de aprendizagem, os tipos de agrupamentos (p. ex., individual, em pares, em grupos), as funções atribuídas a esses estudantes durante a atividade (p. ex., ouvinte, líder de um grupo, solucionador de problemas) e como os estudantes trabalham durante as atividades de aprendizagem (p. ex., colaborativamente, individualmente);
- **duração cronológica** – refere-se a duração do tempo de uma atividade de aprendizagem e/ou a organização desse tempo (p. ex., tendo em vista a relação ensino-aprendizagem, na qual o professor se propõe a trabalhar numa linha dialética, significativa, problematizadora, etc.), Vasconcellos [2002] explica que é importante destacar que haverá demanda de mais tempo, e este tempo por sua vez, deverá ter mais flexibilidade para a organização das atividades, desta forma, o professor precisará estar capacitado teórica e metodologicamente, para envolver os alunos nas atividades pedagógicas), além da dialética qualidade-quantidade (p. ex., para Vasconcellos [2002], existe uma tendência de se fazer uma divisão dos conteúdos em partes iguais pelo tempo, mas nem sempre é a melhor forma de se organizar o trabalho da classe, há a necessidade de se construir uma estrutura de pensamento relativa àquela área do conhecimento, assim, pode haver inicialmente uma ênfase maior na qualidade da aprendizagem, construindo estruturas, categorias, conceitos, de tal forma que, mais tarde, essa qualidade se transfere para quantidade, sem perder o seu nível), assim como a racionalização do tempo (p. ex., Vasconcellos [2002] propõem algumas práticas para a racionalização do tempo: priorizar elementos do programa, integração de matérias, planejamento da aula, conhecimento da turma, diminuir número de professores para mesma classe, aulas duplas, lições de casa significativas, avaliação contínua, equilibrar número de aulas por matéria, etc.);
- **artefatos e materiais** – recursos para a comunicação da informação (p. ex., livros, revistas, quadro de giz, quadro imantado, projetores de slides, flanelógrafos, mapas, varais de desenhos, softwares, DVDs, material lúdico, programa Salto para o Futuro da TV na Escola), disponibilidade desses recursos para professores e alunos (p.ex., *datashow*, projetores, computadores), uso dos recursos (p.ex., softwares específicos), assim como o *status* desses recursos, ou seja, se possuem conteúdos questionáveis e autênticos (p. ex., enciclopédias, softwares);
- **contexto organizacional e cultural** – capta os aspectos físicos e culturais, assim como o perfil social e econômico, da estrutura e funcionamento de uma organização

dentro de um espaço de aprendizagem (p. ex., diferentes países, público/privado, ensino fundamental/médio, aulas internas/externas, contexto formal/informal);

- **"vestígios"** (*traces*) – evidências que são produzidas explicitamente (p. ex., apresentações, gravações, discussões, exercícios) e implicitamente durante as atividades de aprendizagem (p. ex., transcrições de discursos, anotações, desenhos, cheiros);
- **informações dos alunos** – de acordo com Zabala [1998] o processo educacional deve promover a formação integral dos alunos (p. ex., promover as capacidades cognitivas, motoras, emocionais, interpessoais e de inserção e atuação social), deve-se levar em consideração também as características dos alunos (p. ex., idade, habilidade, sexo, nacionalidade) e suas necessidades (p. ex., motivação, competências que pretendem alcançar);
- **ações** – desdobramento das atividades em tempo (p. ex., sequência de atividades, pesquisas, interações);
- **conteúdos** – as relações e a forma de vincular os diferentes conteúdos de aprendizagem que formam as unidades didáticas é denominado organização de conteúdos, sendo assim, de maneira geral os conteúdos são entendidos como gerais (p. ex., assuntos destinados a grupos gerais - história, geografia, arte, literatura, música, economia) e específicos (p. ex., assuntos destinados a grupos específicos), segundo Zabala [1998] os conteúdos, apesar de que seguidamente se apresentem em classe de modo separado, têm mais potencialidade de uso e de compreensão quanto mais relacionados estejam entre si, são os chamados conteúdos globalizadores, ou seja, porque seu ponto de partida não decorre da lógica da organização das disciplinas, mas sim se apóiam em conteúdos estruturados para disciplinas: multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares;
- **professores** – função do professor durante uma atividade (para Ayres [2004] independente da postura epistemológica adotada em sala de aula, o professor é considerado como emissor, portanto, é importante refletir sobre o tipo de emissor que tem sido: p. ex., instrutor, pesquisador, observador, estimulador; essa reflexão pode esclarecer a forma do desempenho de cada um enquanto professor); métodos e técnicas utilizadas pelo professor, as quais servem como meios de se apresentar determinado tópico ou assunto de maneira a tornar o aprendizado, ao mesmo tempo, eficiente e agradável (p. ex., exposição oral, perguntas e respostas, debates, resolução de problemas, *brainstorming*, palestras); além da capacidade de fazer diagnósticos entre os seus alunos (p. ex. Ayres [2004] aborda diferentes aspectos, que devem ser levados em conta, para se fazer um diagnóstico: cognitivos – relacionados com o desenvolvimento e funcionamento através das quais o aluno aprende; orgânicos – relacionados com a constituição biofisiológica do aluno, por exemplo alterações dos órgãos sensoriais; pedagógicos – relacionados com a metodologia de ensino, a avaliação, a dosagem de informação, a formação de turmas e a organização geral que influem na qualidade de ensino e, por essa razão, no processo de ensino-aprendizagem; emocionais – fazem parte do desenvolvimento afetivo do aluno, relacionado ao processo inconsciente, presente no ato de aprender; sociais –

relacionados ao contexto social em que estão inseridas a família e a escola);

- **diretrizes** – as diretrizes podem dividir-se em normas documentais (p. ex. são normas que têm a intenção de ampliar e aprofundar um debate que possa garantir a participação das escolas, pais, profissionais da educação, sociedade e governos e dê origem a uma transformação no sistema educativo, desde a gestão escolar, até o processo de ensino aprendizagem, essas normas documentais são: Parâmetros Curriculares Nacionais, Projeto Político Pedagógico, Regimento Escolar, entre outras) e normas informais (p. ex. são consideradas orientações/ recomendações, que são tratadas nas reuniões departamentais ou reuniões da coordenação pedagógica, as quais devem ser trabalhadas pelos professores com os alunos nos espaços formais e não formais).

Podemos observar, de modo geral, que ambos os modelos trazem as variáveis que condicionam a prática docente. Enquanto o modelo proposto por Zabala [1998] estabelece uma hierarquia entre os componentes envolvidos, o *Greenboard* não estabelece nenhuma hierarquia, apresentando as variáveis de forma mais abrangente, mas explicando de forma mais específica cada variável do processo educacional. Apesar dos modelos incluírem a avaliação, restringem-se à aprendizagem ou à satisfação, não fazendo referência à seleção e avaliação dos materiais didáticos. Mais ainda, ao abordarem os materiais didáticos (materiais curriculares [Zabala, 1998] e artefatos e materiais [Kaleidoscope, 2008]), os autores restringem-se aos tipos, disponibilidade, uso e *status* desses materiais, sem mencionar sua escolha e avaliação. Percebe-se, portanto, que a avaliação de materiais didáticos pelos professores carece de maiores investigações.

Sendo assim, além das variáveis que envolvem a prática docente, o professor precisará também refletir sobre a utilização das **TIC (tecnologias de informação e comunicação)** no contexto educacional, assim como sobre a integração do **material didático digital** a sua prática educativa.

## 2.2 | A introdução de novas tecnologias e as mudanças na prática docente

O desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação está transformando a vida das pessoas. Segundo Rubens *et al.* [2005] essas mudanças estão ocorrendo na maneira como as pessoas trabalham, comunicam, aprendem e vivem.

Krahe *et al.* [2006] acrescentam que mudanças tecnológicas têm provocado transformações na realidade social, exigindo dos sujeitos o domínio sobre elas. Estas, por sua vez, refletem-se no processo educacional, confirmando a importância do uso das novas tecnologias digitais também na sala de aula. Podemos observar que com o avanço das tecnologias nos ambientes escolares, não se trata mais de optar pelo seu uso ou não, mas sim sobre como integrá-las e utilizá-las como recurso pedagógico, contribuindo para a aprendizagem efetiva.

Milani [2001] considera que o computador é símbolo e principal instrumento do avanço

tecnológico, por isso não pode ser ignorado pela escola. No entanto, o mesmo autor esclarece que o desafio é colocar todo o potencial dessa tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional.

Entretanto, ainda hoje, existem opositores ao uso dos computadores no contexto escolar. Freire [2005] apresenta duas perspectivas opostas, explicando que por um lado há aqueles que atribuem às máquinas de processamento o papel “mágico” de salvadoras da educação, enquanto outros acreditam que a inserção delas nas salas de aula mecanizará os alunos, desempregará os professores e desvirtuará os efeitos do processo ensino-aprendizagem.

Essas preocupações já vêm sendo discutidas há pelo menos três décadas. Monteiro e Rezende [1993] relatam que, nas décadas de 80 e 90, os educadores consideravam inevitável que a informática invadisse a educação e a escola. Também nesta época, professores de várias áreas reconheceram que, se a escola não abrisse espaço para essas novas linguagens, elas poderiam ter seus espaços comprometidos.

Nesse sentido, Gouvêa [1999] comentou que o professor precisaria se apropriar dos recursos dos computadores e introduzi-los em sala de aula, no seu dia-a-dia, da mesma forma que um professor, um dia, introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento – sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado.

Neste contexto de mudança, Almeida [2000] observou que o professor teria novas funções, ou seja, novos papéis dentro do processo de ensino aprendizagem. Tornam-se necessários, portanto, novos modos de formação, que possam preparar o professor para o uso pedagógico do computador, assim como, para refletir sobre sua prática.

Entretanto, a necessidade da inserção dos sujeitos no contexto educacional passa necessariamente, segundo Sampaio e Leite [1999], pela responsabilidade da escola e do professor. Por isso torna-se necessário preparar / capacitar o professor para utilizar pedagogicamente as tecnologias, auxiliando-o a enfrentar os novos desafios que a sociedade propõe.

Essa preocupação dá sustentação ao que Sampaio e Leite [1999] chamam de **alfabetização tecnológica do professor**, ou seja, a preparação do professor através da apropriação do conhecimento sobre as tecnologias, e a capacitação do professor para a análise crítica e reflexiva da utilização dessas tecnologias na sua prática.

Rezende [2002] argumenta que os meios, por si sós, não são capazes de trazer contribuições para a área educacional, sendo inefficientes se usados como o componente mais importante do processo educativo, ou seja, sem a devida reflexão humana.

Desta forma, concordamos com Monteiro [2001] quando o autor afirma que ainda é preciso



continuar pesquisando sobre o que as novas tecnologias têm a oferecer à educação, para que se possa formar uma visão crítica do seu uso. Sabe-se que quando bem empregadas podem qualificar as práticas docentes, mas apenas tê-las na escola isoladamente e usá-las de qualquer forma não garante uma transformação efetiva e qualitativa nas suas práticas.

Em síntese, podemos concluir que a participação ativa do professor em atividades envolvendo software educativo (busca, análise, classificação, seleção, experimentação, entre outros) favorece a tomada de consciência sobre o material e seu uso [MacDougall e Squires, 1994]. Portanto, um melhor entendimento da seleção dos softwares educativos, aliado ao conhecimento de instrumentos de avaliação de material didático digital, vêm se tornando aspectos cada vez mais relevantes na prática docente atual.

## **2.3 | Materiais didáticos**

Para dar início à apresentação dos diversos tipos de materiais didáticos é preciso, primeiramente, esclarecer o que significa este termo. Segundo Zabala [1998], os materiais didáticos são todos aqueles instrumentos que proporcionam ao professor referências e critérios para tomar decisões, no planejamento, na aplicação no processo de ensino/aprendizagem e em sua avaliação. Desta forma, têm como finalidade servir de interface mediadora na relação entre professor, aluno e conhecimento.

Apesar dos materiais didáticos serem mediadores da prática docente, estes muitas vezes são menosprezados. Zabala [1998] cita o exemplo do livro didático, o qual durante diferentes movimentos progressistas, no decorrer do século XX, teve seu papel questionado no contexto escolar. Ainda hoje existem críticas a este tipo de material, haja visto o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), uma avaliação do MEC.

Certamente estas críticas têm fundamentos, mas não exclui-se a possibilidade do uso de outros tipos de materiais que não cometam os mesmos erros dos livros didáticos. Por isso é necessário que o professor conheça diversos tipos de materiais didáticos, saiba classificá-los e possua critérios para selecioná-los. Conforme Pais [1999], o uso inadequado dos materiais didáticos pode resultar em uma inversão didática, ou seja, o material passaria a ser utilizado como uma finalidade em si mesmo e não como um instrumento que auxilie o processo de ensino-aprendizagem.

### **2.3.1 | Tipos de materiais didáticos**

De acordo com Souza [2007], existe uma infinidade de recursos que podem ser utilizados no processo de ensino/aprendizagem, desde o quadro de giz até a o *datashow*, passando por jogos e assim por diante.

Visando conhecer melhor os tipos de materiais didáticos, Zabala [1998] acredita ser adequado realizar uma tentativa de classificação desses materiais. Dessa forma,

consideramos importante para o foco desta dissertação, o tipo de **suporte** dos materiais didáticos:

- **suporte papel** – de acordo com Zabala [1998] tem sido o meio básico que utilizamos para a transmissão de informação ou para propor atividades usando livros, revistas, cadernos, etc., dessa forma, pode-se inferir que o livro didático mostra-se útil como compêndio do saber, entretanto, para que a elaboração da construção do conhecimento se efetive os materiais didáticos não podem se limitar ao livro didático, deve-se possibilitar outros materiais que utilizem outros suportes, pois de acordo com Vasconcellos [2002], uma metodologia dialética de construção do conhecimento em sala de aula deve levar em consideração três dimensões: a mobilização para o conhecimento (visa possibilitar o vínculo significativo inicial entre o sujeito e o objeto), a construção do conhecimento (confronto entre o sujeito e o objeto) e a elaboração e expressão da síntese do conhecimento (sistematização dos conhecimentos que vão sendo adquiridos);
- **suporte materiais manipulativos** – são materiais concretos educativos, que objetivam, em sua maioria, dar suporte à aprendizagem de conceitos matemáticos, de acordo com Falcão [2007] há vários argumentos a favor da manipulação de objetos concretos como auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos abstratos. Segundo Souza [2007] e Falcão [2007] com o histórico do uso dos materiais didáticos na educação e as teorias pedagógicas, surgiu a necessidade do uso em sala de aula de manipulativos, ou mais conhecidos como materiais concretos. De acordo com Falcão [2007], Montessori e Decroly, no século XIX, desenvolveram esses materiais, como os conhecemos hoje, ou seja, materiais com forte apelo à percepção visual e tátil. Dentre os mais conhecidos está o material dourado.
- **suporte digital** – para Zabala [1998] os avanços tecnológicos nos permitem dispor de instrumentos com novas utilidades e capacidades, a contribuição mais interessante desse suporte encontra-se na retroatividade, ou seja, na possibilidade de estabelecer um diálogo mais ou menos aberto entre o material didático digital e o aluno, além de ter a virtude de se adaptar aos ritmos e às características de cada um dos alunos, assim como de não ter a necessidade de uma situação de trabalho estritamente individual.

Dentre a variedade de materiais didáticos disponíveis e utilizados pelos professores no processo de ensino/ aprendizagem, nesta dissertação busca-se ampliar a reflexão sobre o uso dos materiais didáticos digitais, após serem avaliados pelo professor, utilizando instrumentos avaliativos propostos pela pesquisa.

### 2.3.2 | *Classificação de materiais didáticos digitais*

Para Gama [2008], software educacional é um programa de computador com objetivos inerentes ao próprio processo de construção do recurso técnico-pedagógico, bem como, para o ensino e a aprendizagem de seu usuário.

Segundo Paiva [2002], um software educacional é caracterizado pela sua inserção em contextos de ensino-aprendizagem, desta forma, um programa de computador pode ser considerado um produto educacional se utilizado corretamente no contexto escolar.

Cox [2003] é um pouco mais específico, considerando que os softwares educativos são programas voltados para diferentes contextos, incluindo o contexto das salas de aula, os quais podem apresentar-se como: histórias interativas, enciclopédias, dicionários, tutoriais, exercícios práticos, autoria e diversas outras ações como, por exemplo, softwares de simulação e jogos educacionais.

Segundo Freire [2005], olhando por este ângulo, todo programa de computador poderia ser considerado como software educativo sempre que fosse usado com funções de aprendizado, mesmo que esta não seja sua principal função.

Assim como na pesquisa desenvolvida por Freire [2005], nesta dissertação também será considerado software educativo como um programa computacional com características estruturais e funcionais, pedagogicamente sustentáveis, que pode ser utilizado como auxiliar no ensino, na aprendizagem e na gerência educacional. Considera-se então que, saber classificar os softwares, também se mostra como fator decisivo no momento de escolher qual é o melhor software para ser utilizado em sala de aula, porém é necessário a priori (antes de ir para sala de aula) saber qual a melhor forma de avaliar este software.

Para Lyra *et al.* [2003] uma das primeiras formas de abordar o conceito de software educativo junto aos professores é apresentando-lhes classificações desses materiais. Nesta dissertação, apresentam-se classificações baseadas em quatro sistemas: **aplicativos fechados e abertos; nível de aprendizagem do aluno; objetivos pedagógicos; ferramentas cognitivas.**

Na primeira classificação, Lyra *et al.* [2003] consideram os **aplicativos** como **fechados e abertos**, como descrito na tabela 1.

**Tabela 1:** Aplicativos fechados e abertos  
Fonte: Lyra *et al.*, 2003

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
<b>Fechados</b>	Referem-se aos sistemas que permitem pouca ou nenhuma criação de situações problemas por parte dos professores ou de soluções alternativas por parte dos alunos a partir da modificação no material digital. De acordo com Lyra <i>et al.</i> [2003] em geral, o paradigma de aprendizagem por traz da criação desse material é o behaviorismo.
<b>Abertos</b>	Permitem que professores e alunos criem problemas e soluções criativas, através de interfaces flexíveis que aceitam formas criativas de soluções. Segundo Lyra <i>et al.</i> [2003] o paradigma de aprendizagem mais usado nessa classificação é a abordagem construtivista.

A segunda classificação refere-se às abordagens de Vieira [1999], distribuídas em três níveis relacionados à **aprendizagem do aluno: seqüencial, relacional e criativo**; explicados na tabela 2.

**Tabela 2:** Nível de aprendizado do aluno  
Fonte: Vieira, 1999

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
<b>Seqüencial</b>	Tem o objetivo de apenas transferir a informação, e o aluno, numa posição passiva, deve memorizar e repetir as informações apresentadas.
<b>Relacional</b>	No nível relacional, a aquisição de habilidades é o objetivo principal do ensino, possibilitando ao aluno relacionar com outros fatos ou outras informações. O aluno é parte central deste processo, podendo haver um certo isolamento.
<b>Criativo</b>	Este nível está relacionado com a criação de novos esquemas mentais, possibilitando haver uma interação entre homem-computador. Desta forma, o aluno assume uma posição mais participativa e pró-ativa.

A terceira classificação refere-se às abordagens de Valente [1999], a qual utiliza como base os **objetivos pedagógicos** descritos na tabela 3.

**Tabela 3:** Objetivos pedagógicos  
Fonte: Valente, 1999

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
<b>Tutoriais</b>	São softwares nos quais a informação é organizada de acordo com uma seqüência pedagógica particular apresentada ao aluno. O aluno pode ainda escolher a informação que desejar. A interação do aluno com o computador resume-se na leitura de textos ou escolha da leitura dos mesmos ou outras informações.
<b>Exercício-e-prática</b>	Enfatizam a apresentação das lições ou exercícios. O aluno assume a posição de somente passar de uma atividade para outra e o resultado pode ser avaliado pelo computador. As atividades centram-se no fazer e memorizar informações, não tendo a preocupação de como o aluno está compreendendo o que está fazendo.
<b>Jogos educacionais</b>	Tentam desafiar e motivar o aluno, envolvendo-o em uma competição com a máquina ou com colegas. Segundo Valente [1999] a pedagogia que comporta esta abordagem é a da estimulação da criança a descobrir relações por ela mesma, ao invés de ser ensinada.
<b>Simulações</b>	São aplicações nas quais o modelo do fenômeno é criado pelo aluno. A simulação oferece a possibilidade de trabalho em equipe, na qual os alunos podem desenvolver hipóteses, testá-las, analisá-las e retornar ao processo, possibilitando, uma maior interação computador-alunos.
<b>Aplicativos</b>	Programas (processadores de texto, planilhas eletrônicas, gerenciadores de banco de dados) que não foram criados especificamente para a educação, mas podem ser bem aproveitados para utilização na escola. Para Valente [1999] essas ferramentas constituem uma das maiores fontes de mudança do ensino e do processo de manipular informações.
<b>Ambientes de programação</b>	O aluno programa o computador. Para Valente [1999] a realização de um programa exige que o aluno processe informações, transforme-as em conhecimento que, de certa maneira, é explicitado no programa.
<b>Multimídia e Internet</b>	Para Valente [1999] são recursos que auxiliam o aluno a adquirir informação, mas não a compreender ou construir conhecimento. Lyra <i>et al.</i> [2003]

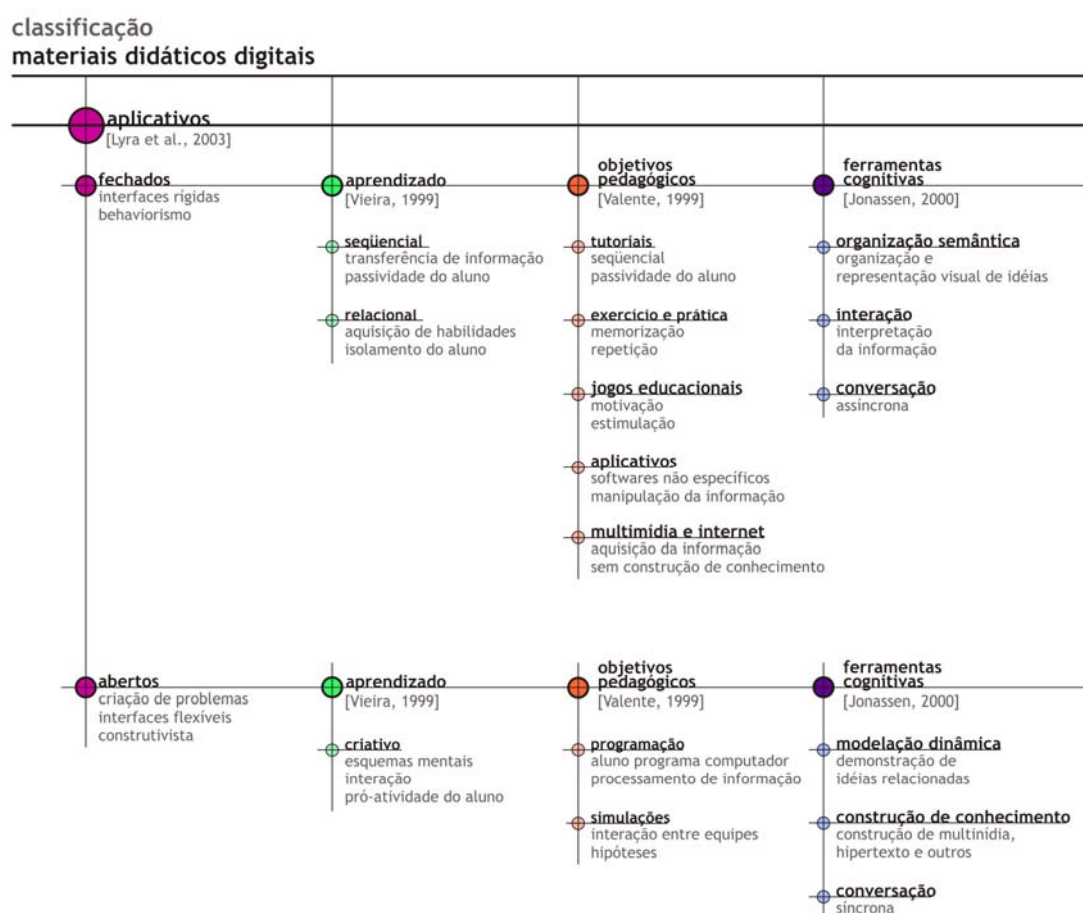
	acrescentam outros aspectos: o papel do aluno pode se restringir em escolher opções; esse tipo de ferramenta não oferece a oportunidade do aluno compreender e aplicar significativamente as informações apresentadas; o aluno pode utilizar informações, mas pode não as compreender ou construir conhecimento.
--	--

Outra classificação pode ser somada às anteriores: a de **ferramentas cognitivas**, proposta por Jonassen [2000]. O autor propõe o abandono das abordagens tradicionais do uso do computador em sala de aula, mas ao mesmo tempo apóia o uso de softwares de forma significativa, ou seja, a utilização do software de forma crítica, como representação do conhecimento. Sendo assim, podemos observar na tabela 4 as ferramentas cognitivas sugeridas por Jonassen [2000].

**Tabela 4:** Ferramentas cognitivas  
Fonte: Jonassen, 2000

<b>Categoria</b>	<b>Definição</b>
<b>Ferramentas de organização semântica</b>	Incluem <b>bases de dados e redes semânticas</b> (mapas conceituais). São ferramentas que auxiliam os alunos a organizar e representar visualmente as idéias que estão estudando e aprendendo.
<b>Ferramentas de modelação dinâmica</b>	Grupo de ferramentas ( <b>planilhas, sistemas periciais, modelação de sistemas, micromundos</b> ) que demonstram como as idéias estão dinamicamente relacionadas.
<b>Ferramentas de interação</b>	Ferramentas que ajudam os alunos a interpretar a informação que encontram quando estão construindo bases de conhecimento, ou seja, construção de significado. ( <b>pesquisa intencional de informação - web e representação visual</b> ).
<b>Ferramentas de construção de conhecimento</b>	Jonassen [2000] utiliza o termo <b>hipermídia</b> , o qual engloba a construção de multimídia, <i>desktop publishing</i> , hipertexto, sites, CD-ROM e outros, para denominar as ferramentas de construção de conhecimento.
<b>Ferramentas de conversação</b>	Diz respeito às <b>conferências síncronas</b> (comunicação em tempo real) e as <b>conferências assíncronas</b> (que não acontecem ao mesmo tempo).

A partir das classificações dos materiais didáticos digitais mencionados anteriormente, optamos por representá-las através de um esquema visual, para fornecer uma visão mais geral de como cada autor divide e especifica cada classificação. Para este esquema visual, fizemos um paralelo entre as classificações, ou seja, uma tentativa de integração entre as classificações dos autores, desta forma, tomamos como ponto de partida as classificações de Lyra *et al.* [2003], os quais consideram os aplicativos como fechados e abertos. Assim temos, por exemplo, nos aplicativos abertos [Lyra *et al.*, 2003]: a aprendizagem do aluno criativo [Vieira, 1999], os aplicativos com os objetivos pedagógicos de programação e simulações [Valente, 1999], assim como as ferramentas cognitivas de modelação dinâmica, construção do conhecimento e conversação síncrona [Jonassen, 2000] (figura 4).



**Figura 4:** Esquema com categorias da classificação de softwares

## 2.4 | Processo de seleção / avaliação de material didático

Segundo Shiratuddin e Landoni [2002], os materiais de ensino aprendizagem das escolas são projetados para suportar as novas tecnologias de ensino aprendizagem, ou seja, materiais de ensino aprendizagem convencionais (livros didáticos) e materiais tecnológicos (como o software educativo) ainda não são utilizados de forma integrada. Portanto, faz-se necessário, valorizar esta discussão, principalmente, no que diz respeito aos materiais didáticos digitais.

Cumprе salientar que para enfocarmos o processo de escolha do material didático digital (software educativo) é importante tratar também da escolha do material didático impresso (livro didático), visto que ambos co-existem na prática docente atual. Sendo assim, a seguir serão apresentados os processos de escolha de material didático.

### 2.4.1 | A seleção de material didático impresso

De acordo com Batista e Val [2004], o livro didático é um dos recursos de ensino mais presentes cotidianamente na sala de aula, constituindo um dos elementos básicos da

organização do trabalho docente. A partir dessa afirmação, é possível justificar e explicar a relevância do processo de escolha do material didático impresso (livro didático).

Antes do início do ano letivo, os professores das escolas brasileiras são convocados para escolher o material didático impresso (livro didático) que será utilizado durante o ano. O processo de escolha do livro didático, para as escolas públicas, acontece através de um programa do governo federal, o PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), realizado pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura). Existe um código de conduta do MEC que proíbe as editoras de mandarem seus representantes às escolas públicas para divulgar os livros que produzem, excetuando-se o envio de livros e catálogos por remessa postal.

A Secretaria de Educação Básica do MEC coordena o processo de avaliação pedagógica das obras inscritas no PNLD desde 1996. Esse processo é realizado em parceria com universidades públicas que se responsabilizam pela avaliação dos livros didáticos. Ao final de cada processo, elabora-se o Guia de Livros Didáticos, no qual são apresentados os princípios, critérios, resenhas das obras aprovadas e fichas de avaliação dos livros. Este guia é enviado às escolas como instrumento de apoio aos professores no momento de escolha dos livros didáticos.

Os professores, por sua vez, durante o processo de escolha do livro didático, devem seguir regras estabelecidas pelo PNLD do MEC, tais como: atender ao cronograma do período de escolha, analisar o Guia do Livro Didático, organizar-se para analisar e definir as obras e preencher o formulário de escolha.

Desta forma, percebe-se que por trás da escolha do material didático impresso (livro didático), feito pelos professores, existe uma atribuição de valores sobre esse material, ou seja, os professores somente escolhem os livros didáticos após terem conhecimento de seus conteúdos. Sendo assim, pode-se concluir que os professores sentem-se mais seguros em seu processo de escolha do livro didático a ser usado durante o período letivo.

Apesar do livro didático ser um dos materiais de mais forte influência na prática educativa, os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) recomendam que o livro didático não seja o único material a ser utilizado pelo professor. É preciso usar outros materiais didáticos que também possam contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, como o uso das tecnologias de informação e comunicação.

#### 2.4.2 | A seleção de material didático digital

Conforme mencionado anteriormente, quando se discutem as novas tecnologias, o computador é o artefato que mais se destaca nesse âmbito. Sendo assim, também deve ser objeto de discussão e reflexão por parte de professores, para que seja utilizado e incorporado ao ensino, auxiliando sua prática educativa. Além de se apropriar dos recursos dos computadores, o professor também precisará escolher os materiais didáticos digitais

(softwares educativos) para utilizá-los na sua prática educativa.

O computador e o uso de softwares educativos, em particular, permitem novas formas de trabalho aos professores. Tedesco [2004] observa que, nos últimos anos, tem-se acompanhado o crescente surgimento de softwares educativos (material didático digital) voltados para o ensino-aprendizagem em diferentes níveis e englobando públicos diversos. A partir dessas constatações, surge então, a seguinte indagação: como os professores estão sendo orientados para utilizarem os computadores e escolherem os softwares educativos (materiais didáticos digitais)?

Podemos observar a existência de uma preocupação em adotar o computador enquanto suporte ao processo de aprendizagem. Para a maioria dos professores, o uso dos computadores em sala de aula implica numa necessidade de compreender melhor os materiais didáticos digitais (softwares educativos). Apesar de existirem há mais de vinte anos, Lyra *et al.* [2003] ressaltam que os softwares educativos ainda não foram utilizados em todo seu potencial na prática docente, sendo a adoção sistemática dos mesmos mínima. Além disso, os autores comentam que as informações disponíveis sobre eles são limitadas, ou seja, o professor conta com pouco suporte à escolha de softwares adequados para o uso durante o processo de ensino-aprendizagem.

Os PCN trazem diretrizes para que professores possam propor boas situações de aprendizagem utilizando os computadores:

- prever um tempo para exploração do software, site ou CD-ROM, para os que não estão familiarizados com a utilização de computadores;
- oferecer roteiros de trabalho, garantindo a todos o recebimento de instruções para utilizar a máquina e saber o que será realizado durante a aula;
- formar grupos de trabalho no computador, para promover a troca de informações entre pares;
- gravar os trabalhos realizados, para ajudar o professor a avaliar e acompanhar o processo de cada aluno;
- conhecer o software que pretende utilizar para problematizar conteúdos curriculares;
- refletir sobre as possibilidades de cada software, em relação aos diferentes momentos de aprendizagem.

As diretrizes sugeridas pelos PCN servem como orientações gerais sobre como os professores podem fazer uso dos computadores e softwares educativos, mas não trazem recomendações específicas para que os professores possam selecionar/ avaliar o material didático digital. Mais ainda, as tecnologias avançando a cada dia desafiam pesquisadores a estabelecer critérios que possam auxiliar o professor a escolher, classificar e avaliar as formas digitais de materiais didáticos.



Além das diretrizes incluídas nos PCN, o MEC dispõe de um portal de conteúdos educacionais, o **WebEduc**<sup>3</sup>, o qual disponibiliza material de pesquisa, software educativo, objetos de aprendizagem e outros conteúdos educacionais de livre acesso. Em âmbito estadual, a Secretaria de Educação do Estado do Paraná possui também um Portal Educacional, o **Dia-a-dia Educação**<sup>4</sup>, cuja missão é tornar-se um veículo de informação cultural e acadêmica de seus educadores, atendendo a toda comunidade escolar. Em Curitiba, há o **Portal Aprender Curitiba**<sup>5</sup>, um espaço criado e mantido pela SME (Secretaria Municipal de Educação de Curitiba).

Percebe-se que os serviços disponíveis nestes portais estão destinados a auxiliar na formação educacional e profissional do professor. Porém, não visam especificamente a orientação na escolha de materiais didáticos digitais. Nesse sentido, Gomes *et al.* [2002] argumentam que a adequação de um software depende da forma como este se insere nas práticas de ensino. É o professor quem vai propor o uso de ferramentas informatizadas capazes de criar as situações favoráveis à aprendizagem dos conceitos e à superação das dificuldades dos alunos.

Neste capítulo, apresentamos e discutimos classificações para o material didático digital. Entretanto, MacDougall e Squires [1995] esclarecem que essas classificações parecem não ser suficientes para influenciar a maneira como os professores apropriam-se desses softwares e os integram às suas práticas. Freire [2005] complementa o argumento ressaltando que o fato de existir no mercado uma grande quantidade de software educativos à disposição das instituições de ensino torna evidente a urgente necessidade de que o professor conheça e saiba aplicar instrumentos para seleção e avaliação do software educacional.

Apesar de existir no mercado uma grande quantidade de softwares educativos à disposição das instituições e ser necessário o professor conhecer e saber aplicar instrumentos avaliativos para softwares educativos, infelizmente vivemos um problema maior no que diz respeito à formação inicial e continuada do professor nas universidades brasileiras, ou seja, o desconhecimento tanto de softwares educativos disponíveis, quanto de instrumentos avaliativos desses softwares.

Como exemplo, podemos citar o curso de Pedagogia da UFPR, que é um curso consolidado e existe há 8 (oito) anos. Seu currículo possui 38 (trinta e oito) disciplinas eletivas e nenhuma disciplina optativa, dentre todas essas disciplinas, o currículo do curso contempla somente duas que abordam de forma teórica a questão das novas tecnologias da informação e comunicação: **Mídia e Educação e Tecnologia Aplicada à Educação**. Essas disciplinas por sua vez não tratam das questões de avaliação de materiais didáticos digitais,

---

<sup>3</sup> <<http://webeduc.mec.gov.br/>>

<sup>4</sup> <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/>>

<sup>5</sup> <<http://www.aprendercuritiba.org.br>>

assunto que deveria ser abordado, tendo em vista a disponibilidade desses materiais no contexto educacional.

Mesmo diante deste contexto, da falta de conhecimento tanto de softwares educativos, quanto de instrumentos avaliativos, faz-se necessário iniciarmos essa discussão da avaliação de materiais didáticos digitais, para que essa prática possa ser inserida na realidade da formação inicial e continuada do professor.

## 2.5 | Resumo e perspectivas

Neste capítulo optamos por tratar exclusivamente sobre a **educação**, desta forma, demonstramos a importância desta área no auxílio ao entendimento da prática educativa e influência das novas tecnologias, para esta dissertação.

Observamos também que a educação é um campo de pesquisa muito vasto, mesmo com o recorte estabelecido na **prática docente e seleção de materiais didáticos**, foi possível observar a abrangência do tema, contudo, conseguimos enfocar dentro do propósito deste capítulo esses dois assuntos.

A conclusão que se apresenta a respeito deste capítulo, é a de que se acredita ser de suma importância conhecer as variáveis que configuram a prática educativa para que então possa compreender onde e como exatamente acontece a seleção/ avaliação de materiais didáticos. Confirmamos que a seleção/ avaliação desses materiais deve acontecer no planejamento das atividades dos professores, isto é, antes da utilização do material didático em sala de aula.

Levando em conta os estudos que fizemos até aqui, qual seja, **a prática docente e a seleção de materiais didáticos**, iniciaremos a seguir a parte da **avaliação de materiais didáticos digitais**, a qual abordará os instrumentos avaliativos de softwares educativos, para que essas ferramentas possam atender melhor as necessidades dos professores.

### capítulo 3

## Avaliação de material didático digital

Neste capítulo, discute-se a importância da avaliação de materiais didáticos digitais. Primeiramente, revisam-se conceitos de usabilidade em materiais didáticos digitais. Em seguida, apresentam-se as abordagens de avaliação passíveis de aplicação nesses materiais, assim como suas definições e classificações. Por fim, mostra-se a necessidade de instrumentos avaliativos centrados no usuário.

No capítulo anterior, discutiu-se a prática docente e a seleção de materiais didáticos, mais especificamente os digitais. Assim, pois, mesmo que esses materiais sejam utilizados pelos professores, faz-se necessário que ele avalie esses sistemas, para que sinta-se seguros antes e durante sua prática docente.

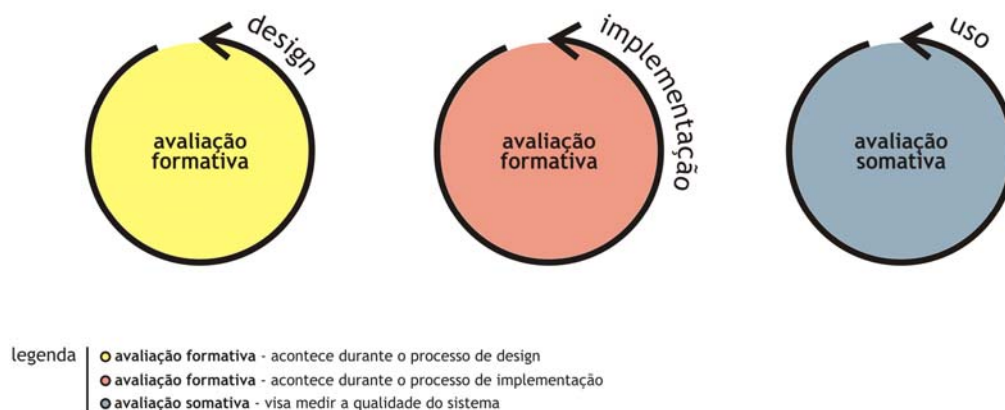
Dix *et al.* [1998] esclarecem que a avaliação de um sistema têm três objetivos principais: avaliar a funcionalidade do sistema; avaliar o efeito da interface sobre o usuário; e identificar algum problema específico com o sistema. Observa-se, assim, que a avaliação de materiais didáticos digitais deve acontecer de forma diferente e em momentos distintos. Desta forma, pode-se inferir que a avaliação de material didático digital é uma tarefa complexa e deve ser efetuada tanto na fase de **desenvolvimento**, quanto na fase de **utilização** do software educativo.

Antes de tudo, Dix *et al.* [1998] explicam que há vários fatores que deveriam ser levados em consideração quando da seleção de instrumentos avaliativos:

- fase do ciclo de design em que a avaliação é realizada – no desenvolvimento ou na utilização do sistema;
- estilo de avaliação – em laboratório ou em campo;
- nível de subjetividade (dependem mais do conhecimento e competência do avaliador, o qual deve reconhecer os problemas e entender o que o usuário está fazendo) ou objetividade (produz resultados repetitivos, os quais não dependem da persuasão particular do avaliador) do instrumento;
- tipo de medidas previstas – qualitativo ou quantitativo;
- tipo de informação prevista – gerais ou específicas;
- tipo de resposta – simultânea ou pós-teste;
- nível de interferência – influências do tipo de avaliação no contexto e comportamento do usuário;
- recursos necessários – equipamento, tempo, dinheiro, expertise (conhecimento específico do avaliador), sujeitos, etc.

No que se refere ao estágio de avaliação, Rosson e Carroll [2002] distinguem: a **avaliação formativa** e da **avaliação somativa** (figura 5). De acordo com Lansdale e Ormerod [1994] a **avaliação formativa** é também conhecida como uma avaliação de iteratividade ou de

desenvolvimento, ou seja, uma avaliação processual, a idéia básica desse tipo de avaliação é que possa servir para solucionar problemas antes que o processo de design esteja tão avançado que seja impraticável fazer mudanças. Já a **avaliação somativa** pode ser considerada uma abordagem na qual a interface já pronta é avaliada através de uma série de fatores, de acordo com Lansdale e Ormerod [1994] as avaliações somativas são frequentemente realizadas para informar aos consumidores sobre diferentes aspectos do produto, tendo em vista a qualidade do sistema e consequentemente o resultado do design.



**Figura 5:** Diferença entre avaliação formativa e somativa

Lansdale e Ormerod [1994] acrescentam que podemos avaliar para:

- **solucionar problemas** – como o próprio nome indica, serve para diagnosticar problemas, identificar suas causas e propor soluções para melhorar a situação;
- **atingir critérios de performance** - verifica se o sistema está operando acima de parâmetros mínimos de performance (normatizados ou não).

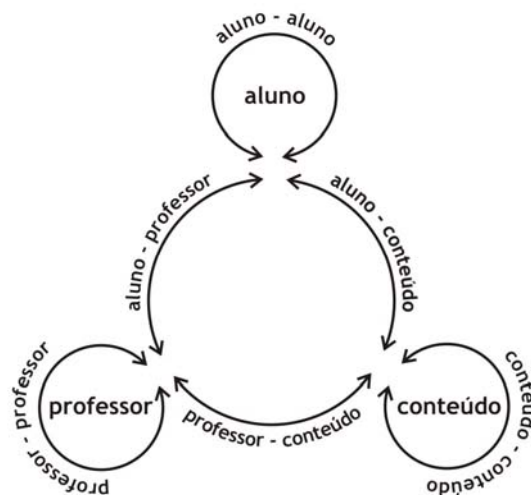
De acordo com Vasconcellos [1998] a avaliação também admite diferentes significados: verificar, medir, classificar, diagnosticar, registrar. O autor ainda explica que avaliar (do latim *valere*, quer dizer ter saúde, ser forte, ter valor) significa reconhecer valia, atribuir valor ou significado. No senso comum, avaliar é atribuir valor a um objeto.

Vale lembrar que a avaliação discutida até o momento, refere-se à avaliação de forma geral. Sabe-se que, para avaliar material didático digital, é preciso conhecer as especificidades da avaliação no contexto educacional.

### 3.1 | Abordagens de avaliação no contexto educacional

Antes mesmo de tratar especificamente as abordagens de avaliação no contexto educacional, é importante entender as interações que ocorrem no contexto educacional, para então, identificar as diversas situações de avaliação nesse contexto. De acordo com Zabala [1998] dentre as variáveis que envolvem a prática educativa estão as **relações interativas**, ou seja, a chave de todo ensino: as relações que se estabelecem entre professores, alunos e conteúdos.

A partir das considerações de Moore [1989], é possível identificar três formas de interação em educação: estudante-estudante, estudante-professor, e estudante-conteúdo. Essa tríade de interação foi aperfeiçoada e ampliada por Anderson [2004] a fim de incluir outras formas de interação: professor-professor, professor-conteúdo e conteúdo-conteúdo. (figura 6)



**Figuras 6:** Formas de interação na educação à distância  
Fonte: Anderson, 2004

**Interação aluno-aluno** – esse tipo de interação é vista como uma exigência na educação à distância, ou seja, a interação entre pares é crucial para o desenvolvimento de comunidades de aprendizagem, as quais permitem os alunos desenvolverem habilidades interpessoais e compartilhar conhecimento com os membros da comunidade.

**Interação aluno-professor** – é apoiada por uma grande variedade e formatos de aprendizagem, as quais incluem comunicação síncrona e assíncrona.

**Interação aluno-conteúdo** – fornece uma série de novas oportunidades ao aluno, incluindo a imersão em microambientes, exercícios em laboratórios virtuais, desenvolvimento de conteúdos interativos, entre outras possibilidades.

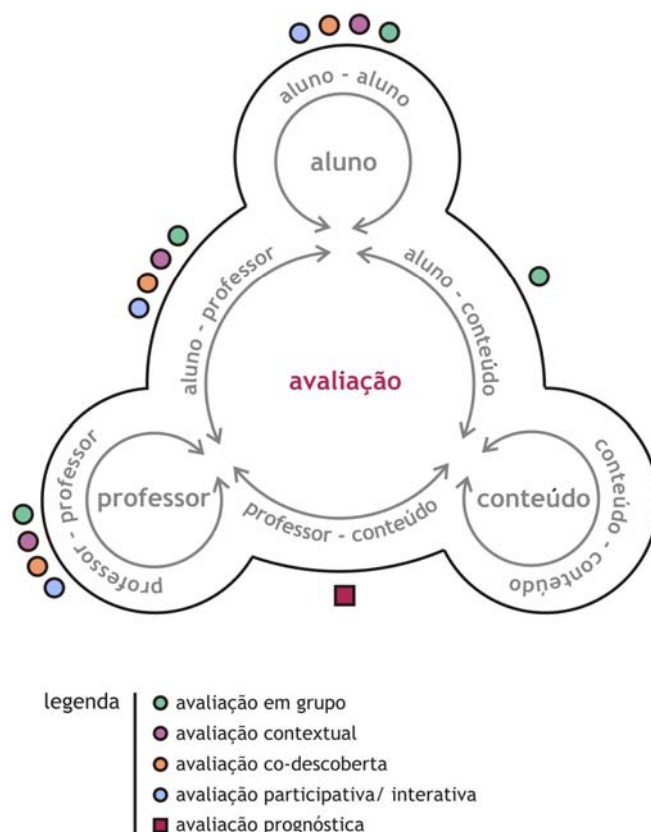
**Interação professor-professor** – cria a oportunidade de desenvolvimento profissional, incentivando os professores a tirar vantagens da descoberta de novos conhecimentos em seus próprios assuntos e dentro da comunidade acadêmica.

**Interação professor-conteúdo** – o foco desta interação está na criação de conteúdos e atividades de aprendizagem por parte dos professores, permitindo a eles que monitorem e atualizem continuamente os conteúdos das atividades que criaram para seus alunos.

**Interação conteúdo-conteúdo** – novo modo de interação educacional, no qual o conteúdo está programado para interagir com outras fontes de informação automatizadas, de modo a atualizar-se constantemente a si próprio.

Dentre essas interações, Zabala [1998] esclarece que os princípios da concepção dialética (construtivista) também ajudam a caracterizar as relações necessárias para facilitar a prática docente, as quais podem ser caracterizadas da seguinte forma: planejar a atuação docente de maneira flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos; contar com as contribuições e os conhecimentos dos alunos; ajudar os alunos a encontrar sentido no que estão fazendo; estabelecer metas ao alcance dos alunos; oferecer ajudas adequadas; promover atividade mental auto-estruturante que permita estabelecer o máximo de relações com o novo conteúdo; estabelecer um ambiente de respeito mútuo e sentimento de confiança; promover canais de comunicação; potencializar progressivamente a autonomia dos alunos; avaliar os alunos conforme suas capacidades e esforços.

Desta forma, é possível inferir que não é possível avaliar sem que haja interações. Por isso, acreditamos que ao modelo de Anderson [2004] podem-se associar as modalidades de avaliação passíveis de ocorrer em cada uma das interações. (figura 7)



**Figura 7:** Formas de avaliação na educação à distância

**Avaliação prognóstica** - acontece na interação professor-conteúdo, considerada por Squires e Preece [1996] uma avaliação feita antes do uso pretendido do software educativo, ou seja, quando os professores estão fazendo seu planejamento.

**Avaliação em grupo** - está na interação professor-professor, aluno-professor, aluno-aluno, ou seja, quando os professores e/ou alunos estão juntos discutindo, avaliando ou tomando decisões a respeito do software que será utilizado.

**Avaliação contextual** - refere-se à interação professor-professor, aluno-professor, aluno-aluno. Desta forma, este tipo de avaliação precisa necessariamente estar num contexto de uso, no qual aluno e professor discutem, juntos ou individualmente, sobre o software educativo.

**Avaliação de co-descoberta** – ocorre durante a interação professor-professor, aluno-professor, aluno-aluno. De acordo com Anderson [2004], a teoria construtivista enfatiza a importância da interação em pares na investigação e desenvolvimento de perspectivas múltiplas. Desta forma, auxiliará também os professores e/ou alunos em suas relações interpessoais, trazendo contribuição na avaliação dos softwares educativos.

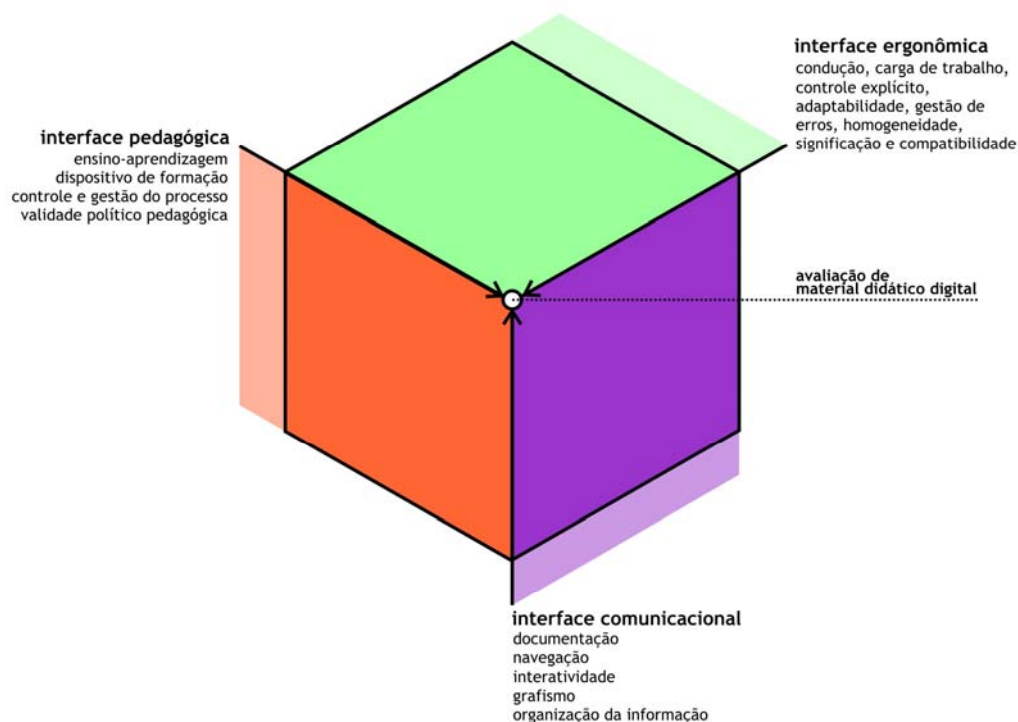
**Avaliação interativa/ participativa** - enfatiza a interação professor-professor, aluno-professor, aluno-aluno, aluno-conteúdo, ou seja, permite aos alunos e/ou professores, diante dos conteúdos, terem uma postura crítica e colaborativa, participando ativamente do processo ensino/ aprendizagem.

Dentre as abordagens de avaliação apresentadas anteriormente, vale ressaltar que o interesse nesta dissertação é a **avaliação somativa** e o **prognóstico de avaliação**, ou seja, a avaliação do material didático digital antes de seu uso pretendido, quando os professores estão fazendo o planejamento de suas atividades

### 3.2 | Critérios de avaliação de software educativo

Autores de diversas áreas do conhecimento propõem uma série de critérios de diferentes naturezas. Por isso, neste tópico, optamos por apresentar os critérios identificados na literatura nas 3 (três) categorias propostas por Silva [2002]: critérios **ergonômicos** (para que o usuário possa utilizar o material didático digital com o máximo de segurança, conforto e produtividade), **pedagógicos** (para que as estratégias didáticas de apresentação das informações e tarefas cognitivas exigidas estejam em conformidade com o objetivo educacional e as características do aprendiz) e **comunicacionais** (para que os dispositivos midiáticos de comunicação entre os interlocutores sejam eficazes).

A figura 8 sintetiza o conjunto de critérios que serão priorizados nesta dissertação, os quais convergem para um único ponto: avaliação de material didático digital.



**Figura 8:** Critérios por categoria  
Fonte: Com base em Silva, 2002 (Alterado pela autora)

**Critérios ergonômicos** – para Silva [2002] a ergonomia de Interação Humano-Computador, na avaliação de sistemas informatizados, tem papel primordial, pois trata ao mesmo tempo da utilidade (adequação à tarefa), da usabilidade (facilidade de uso) e da utilizabilidade (usabilidade + utilidade) dos produtos e sistemas informáticos, de modo a favorecer a adequação das interfaces, às tarefas e objetivos de interação do usuário, ou seja, à capacidade do software em permitir ao usuário atender facilmente seus objetivos. Desta forma, são apresentadas a seguir a decomposição e breve definição dos critérios ergonômicos:

- Condução – meios disponíveis para orientar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador (p. ex., mensagens, alarmes);
- Carga de trabalho – relaciona todos os elementos da interface que têm um papel importante na redução da carga cognitiva e perceptiva do usuário e no aumento da eficiência do diálogo;
- Controle explícito do usuário – refere-se tanto ao processamento explícito pelo sistema das ações do usuário, quanto ao controle que este tem sobre o processamento de suas ações pelo sistema;
- Adaptabilidade – capacidade do sistema de reagir conforme o contexto, as necessidades e preferências do usuário;
- Gestão de erros – mecanismos que evitam ou reduzem as ocorrências de erros e, quando eles ocorrem, favorecem sua correção;
- Homogeneidade/ coerência – forma como as escolhas, na concepção da interface (p. ex., códigos, denominações, formatos, procedimentos), são conservadas;
- Significado de códigos e denominações – diz respeito à adequação entre o objeto ou a



informação apresentada ou pedida e sua referência;

- Compatibilidade – acordo entre as características do usuário (p. ex., memória, percepção, hábitos, competências, idade, expectativas) e das tarefas e a organização das saídas, das entradas e do diálogo de uma dada aplicação. Diz respeito, ainda, ao grau de similaridade entre diferentes ambientes e aplicações.

**Crítérios pedagógicos** – de acordo com Silva [2002] a arquitetura de um ambiente de aprendizagem informatizado, com todo sistema de ensino-aprendizagem, deve observar em sua implementação diversos fatores já consagrados no domínio da pesquisa pedagógica e psicologia da aprendizagem. Assim, a categoria de critérios pedagógicos reúne um conjunto de quatro grandes grupos de critérios principais, cada qual subdividindo-se em subcritérios.

- Critérios de ensino aprendizagem – didáticos e de conteúdo (condução do aprendiz; estruturação do conteúdo; sistemas de ajuda; objetivos de aprendizagem; clareza dos conteúdos; validade do conteúdo); emocionais e afetivos (autonomia; motivação intrínseca/ extrínseca; maturação/ experiência); componente cognitiva (carga mental; experiência do aprendiz; estilos de aprendizagem);
- Critérios de dispositivos da formação – conformidade, aceitabilidade, compatibilidade, coerência;
- Critérios de controle e gestão do processo - componente prática, avaliação, tutoria;
- Critérios de validade político-pedagógica – pertinência, coerência, filosofia pedagógica.

**Crítérios comunicacionais** – as tecnologias de informação e comunicação ao modo *hiper* (hipertexto, hipermídia, hiperdocumento), como define Silva [2002], constituem-se em novos dispositivos de mediação, troca, distribuição e construção de conhecimento. Segundo a autora, o produto dessas tecnologias de informação e comunicação é a informação, conteúdo elementar da comunicação, a qual converge para o conceito de Comunicação Pedagógica, defendido por Peraya [1999], ou seja, toda e qualquer forma de comunicação com propósito educativo que utiliza um dispositivo tecnológico, seja através de uma mídia clássica (televisão) ou recente (web). Assim, os critérios selecionados por Silva [2002] para compor essa categoria são:

- Documentação e material de apoio – informações referentes ao produto e suas condições de uso (p. ex., material impresso, manual *on line*);
- Navegação – permite ao usuário saber onde ele está, aonde pode ir, como retornar, qual o caminho percorrido até então;
- Interatividade – refere-se ao grau de controle sobre o sistema, no momento em que o aprendiz depara com a possibilidade de tomar iniciativas partilhadas;
- Grafismo – habilidade da interface em comunicar ao usuário o funcionamento dos objetos gráficos que podem guiar o usuário na sua interação com o sistema;
- Organização das mensagens – equilíbrio de mensagens lingüísticas e audiovisuais, favorecendo a construção das representações pertinentes.

### 3.2.1 | Usabilidade em material didático digital

Squires e Preece [1996] ressaltam a importância da avaliação de material didático digital levar em conta tanto a usabilidade quanto a aprendizagem, buscando a integração dos dois aspectos. Por isso, enfocamos de forma mais detalhada neste tópico a usabilidade em material didático digital.

De acordo com Jokela *et al.* [2003] a definição de usabilidade da ISO 9241-11 tornou-se a principal referência de usabilidade. Desta forma, a usabilidade é definida pela norma ISO 9241-11 como sendo a **eficácia**, a **eficiência** e a **satisfação** com a qual usuários alcançam seus objetivos executando uma tarefa em determinado ambiente.

Para Padovani [2006] o conceito de usabilidade se mostra bastante abstrato caso queiramos realizar uma avaliação, portanto é necessário torná-lo mensurável, ou seja, operacionalizá-lo. Capatan *et al.* [1999] acrescentam que para avaliar os fatores **eficácia**, **eficiência** e **satisfação**, eles precisam ser decompostos em subfatores e posteriormente em medidas de usabilidade.

Nesse sentido, Shackel [1991], por exemplo, propôs a seguinte definição operacional de usabilidade:

- **eficácia** – uma gama específica de tarefas deve ser cumprida por uma porcentagem específica de usuários dentro de uma proporção específica de ambientes de uso;
- **habilidade de aprendizado** – as tarefas devem ser aprendidas pelo usuário do sistema dentro de um determinado tempo;
- **flexibilidade** – o sistema deve ser passível de adaptação para algumas variações de tarefa e de ambientes não usuais;
- **atitude do usuário** – a utilização do sistema deve ocorrer dentro de níveis aceitáveis em termos de cansaço, desconforto, frustração e esforço do usuário; a satisfação dos usuários fará com que a utilização do sistema seja melhorada progressivamente, de modo que os usuários desejem utilizar o sistema.

Um outro exemplo de operacionalização é sugerido por Chapanis [1991]:

- **fácil de abrir** – tempo necessário para instalar e iniciar um sistema (instalado e funcionando);
- **fácil de aprender** – tempo necessário para aprender como fazer um conjunto de tarefas;
- **desempenho** – tempo suficiente para executar um conjunto específico de tarefas;
- **contagem de erros** – número de erros cometidos, ou tempo necessário para corrigir erros;
- **versatilidade** ou **funcionalidade** – número de diferentes procedimentos o sistema pode fazer;
- **avaliação geral** – combinações de duas ou mais medidas anteriores.

Por fim, Nielsen [1993] associa os seguintes atributos operacionais de usabilidade:

- **facilidade de aprendizagem** – o sistema deve ser fácil de aprender, de modo que o usuário possa rapidamente começar algum trabalho;
- **eficiência** – o sistema deve ser eficiente para ser utilizado, uma vez que o usuário tenha aprendido, consegue atingir níveis altos de produtividade na realização de suas tarefas;
- **facilidade de memorização** – o sistema deve ser fácil de lembrar, de forma que após um período de tempo sem utilizar o sistema, o usuário consiga retornar e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ele;
- **baixa taxa de erros** – o sistema deve ter um baixo índice de erro, de modo que os usuários realizem suas tarefas sem dificuldades e que façam poucos erros durante sua utilização;
- **satisfação** – o sistema deve ser agradável de usar, de forma que os usuários considerem agradável a sua utilização.

No contexto educacional, por exemplo, essas medidas de usabilidade de Shackel [1991], Chapanis [1991] e Nielsen [1993] seriam:

- **facilidade de aprendizado** – ocorre quando o aluno consegue explorar o software educativo e realizar suas tarefas;
- **eficiência de uso** – ocorre quando o aluno tendo aprendido a interagir com o software educativo, consegue então atingir níveis altos de produtividade na realização de suas tarefas;
- **facilidade de memorização** – ocorre quando após um período de tempo sem utilizar o software educativo, o aluno consegue retornar e realizar suas tarefas sem a necessidade de reaprender como interagir com ele;
- **baixa taxa de erros** – ocorre quando o aluno realiza suas tarefas, no software educativo, sem maiores dificuldades ou constrangimentos e é capaz de recuperar erros, caso eles ocorram;
- **satisfação subjetiva** – ocorre quando o aluno considera agradável a utilização do software educativo e se sente bem em utilizá-lo novamente.

Freire [2005] concorda com Catapan *et al.* [1999] quando afirmam que para avaliar a usabilidade de um sistema educativo, é preciso estar atento a uma série de fatores que dizem respeito ao **usuário**, ao **sistema** e ao **contexto de uso**. Freire [2005] ressalta ainda que todos esses fatores podem conduzir a resultados variáveis, de acordo com o método de avaliação escolhido para a aplicação em sistemas educativos.

Dessa forma, Freire [2005] ao estudar os instrumentos gerais para avaliação em sistemas computacionais observou que, para avaliar um software educativo, o pesquisador precisa dispor de outras ferramentas, um pouco mais específicas que os instrumentos gerais, ou seja, **instrumentos avaliativos** de softwares educativos.

### 3.3 | Instrumentos avaliativos direcionados para softwares educativos

No desenvolvimento desta dissertação, os instrumentos avaliativos de softwares educativos, podem ser classificados em: **checklists**, **diretrizes**, **escalas de avaliação**, **formulários**, **modelo conceitual**, **questionários** e **sistemas** (tabela 5). Podem ainda apresentar-se de forma **híbrida**, ou seja, utilizando agrupamentos de técnicas para identificação dos problemas de usabilidade.

**Tabela 5:** Instrumentos avaliativos de softwares educativos

Categorias de Métodos	Quantidade
Checklists	04
Diretrizes	03
Escala de avaliação	01
Formulários	05
Híbridos	02
Modelo conceitual	01
Questionários	02
Sistemas	05
Total	23

A seguir apresentamos uma síntese das categorias dos instrumentos avaliativos direcionados para softwares educativos. Vale ressaltar, que no estudo analítico (capítulo 5), os instrumentos avaliativos serão retomados e analisados com mais detalhamento (critérios de avaliação, forma de avaliação, apresentação da informação, pontos positivos e negativos, aplicabilidade).

#### 3.3.1 | Checklists

São listas detalhadas de itens a serem checados na produção de evento, procedimentos de segurança etc. Podem ser utilizadas para verificação, referência ou como auxílio na tomada de decisões [Cambridge International Dictionary of English, 1995].

As definições encontradas na área de Ergonomia fazem também referência às listas. Para Stanton [1998], *checklist* é considerado uma lista de itens que podem aparecer na forma de questões ou ações a serem realizadas. Podem apresentar um sistema de pontuação ou coletar comentários qualitativos. Para Cybis [2003], *checklist* também pode ser considerado uma lista de verificação através da qual profissionais, não necessariamente especialistas em ergonomia, diagnosticam problemas das interfaces.

Durante o desenvolvimento do presente trabalho identificaram-se os seguintes *checklists* para avaliação de softwares educativos:

**CSEI - *Children's Software Evaluation Instrument*** [Buckleitner, 1998]

- O que é o instrumento - instrumento de avaliação usado para fazer toda a inspeção do sistema. As seis categorias ajudam a ter em mente o que é a qualidade de software infantil. Este instrumento permite identificar se o software é fácil de usar, se é possível ser controlado pelas crianças, se o conteúdo educacional é sólido, se é divertido, e se o design corresponde às expectativas do usuário.
- Quando se aplica - considerado um instrumento de avaliação somativo, pode ser utilizado antes, durante e depois da utilização do software educativo.
- Por quem deve ser aplicado - deve ser utilizado por professores.

**MAEP – Método de Avaliação Ergopedagógico** [Silva, 2002]

- O que é o instrumento - de acordo com Silva [2002], o MAEP é um instrumento interativo que serve como ferramenta de ajuda à avaliação ergopedagógica de Produtos Educacionais Informatizados - PEIs. Sua concepção é baseada na sistematização de um conjunto de critérios ergonômicos, pedagógicos e comunicacionais.
- Quando se aplica - aplica-se numa avaliação somativa e prognostica, ou seja, recomenda-se que seja aplicado antes da utilização do software educativo. De acordo com Silva [2002] os educadores possuem competência em relação a critérios de aprendizagem, o mesmo não ocorre em termos de usabilidade. Nesse contexto, é necessário dispor de uma ferramenta que lhes permita efetuar uma avaliação *a priori* do programa, de maneira que tenham uma orientação clara na identificação de como o dispositivo trata a aprendizagem e de como os usuários irão compreendê-lo e operá-lo, ou seja, trata-se de avaliar a integração da usabilidade com o conteúdo e a forma de aprender.
- Por quem deve ser aplicado - sua aplicação foi pensada para ajudar profissionais de diferentes áreas (educação, designers, engenheiros, programadores e outros) na avaliação de Produtos Educacionais Informatizados.

**PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação** [III Encontro Nacional do Proinfo]

- O que é o instrumento - relatório apresentado no III Encontro Nacional do PROINFO proposto pelo MEC, contendo 20 (vinte) perguntas que orientam o professor numa avaliação sobre software educativo.
- Quando se aplica - instrumento somativo e prognóstico, devendo ser utilizado antes da utilização do software educativo em sala de aula. De acordo com o relatório, todo recurso utilizado em sala de aula (incluindo o software educativo) deve passar por análise prévia do professor.
- Por quem deve ser aplicado - deve ser aplicado por professores.

**TICESE** - Técnica de Inspeção de Conformidade Ergonômica de Software Educacional [Gamez, 1998]

- O que é o instrumento - segundo Gamez [1998] diferente de outras técnicas, a TICESE tem um enfoque particular sobre a ergonomia de software aplicada a produtos educacionais informatizados. De acordo com o autor, a técnica orienta o avaliador para a realização de inspeção de conformidade ergonômica do software. Desta forma, são considerados tanto os aspectos pedagógicos como os aspectos referentes à interface deste tipo de produto.
- Quando se aplica - considerada uma técnica somativa (software já concluído), pode ser aplicada antes e durante a utilização do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - Gamez [1998] sugere que a TICESE seja aplicada por avaliadores com alguma experiência na utilização de PEI, em ambiente escolar. Melhores resultados da aplicação serão conseguidos se aplicado por uma equipe multidisciplinar. O autor sugere também um profissional com conhecimentos em ergonomia de IHC (Interação Humano Computador) na equipe de avaliação, tendo em vista o enfoque sobre a usabilidade.

### 3.3.2 | Diretrizes

São conjuntos de instruções ou indicações para se levar a termo um plano ou uma ação. São informações com a intenção de orientar pessoas sobre o que deve ser feito e como deve ser feito [Cambridge International Dictionary of English, 1995].

Perry *et al.* [2005] esclarecem que, para a área de Ergonomia, diretrizes são recomendações, as quais cabem ao avaliador escolher segui-las, e podem ser encontradas sob a forma de recomendações gerais ou tratando de algum item específico.

Durante o desenvolvimento deste trabalho identificaram-se alguns autores que propuseram diretrizes para conduzir o processo de avaliação de softwares educativos:

**Cronje [1998]** - processo de avaliação de software e seu efeito na aprendizagem.

- O que é o instrumento - modelo de sistematização de projeto que envolve não apenas critérios da concepção, mas de avaliação em todas as etapas de desenvolvimento do projeto de softwares interativos de tipo multimídia.
- Quando se aplica - é um processo de avaliação de software, envolvendo vários estágios, ou seja, desde o reconhecimento das necessidades da avaliação, passando pela avaliação formativa e avaliação somativa, e finalizando com o impacto do software. Desta forma, entende-se que pode ser aplicado em softwares em desenvolvimento e já concluídos, e também antes, durante e depois da utilização do software educativo em sala de aula.

- Por quem deve ser aplicado - dependendo do estágio, pode ser aplicado por profissionais de diferentes áreas do conhecimento: educadores, pesquisadores, gerentes, programadores, designers, público alvo, e outros.

**Hanna et al. [1997]** - diretrizes para teste de usabilidade com crianças.

- O que é o instrumento – a aplicação do conjunto de diretrizes visa facilitar a realização de testes de usabilidade com crianças das seguintes faixas etárias: crianças pré-escolares (2 a 5 anos); crianças do ensino fundamental (6 a 10 anos); e crianças do ensino fundamental e médio (11 a 14 anos).
- Quando se aplica - os autores defendem a idéia de envolver o usuário (criança) no processo de design, mas é possível com todas as diretrizes estruturadas também aplicar o método ao uso de produtos já concluídos.
- Por quem deve ser aplicado - acredita-se que tanto na avaliação formativa quanto na somativa o avaliador (designers, desenvolvedores, psicólogos, pedagogos, professores e outros profissionais) precisa ter conhecimentos e experiência em usabilidade para poder aplicar o teste.

**Squires e Preece [1999]** - prognóstico de qualidade em software educacional.

- O que é o instrumento - o objetivo de Squires e Preece [1999] é sugerir diretrizes de uma avaliação antecipada [prognóstico de avaliação] para professores, a qual tira partido de experiências anteriores, trazendo uma visão sócio-construtivista da aprendizagem. A abordagem dos autores é adaptar noções de “avaliação heurística” introduzidas por Molich e Nielsen [1990] como parte de um exercício de avaliação de usabilidade.
- Quando se aplica - de acordo com Squires e Preece [1999] as heurísticas podem ser aplicadas somente como uma avaliação adiantada, ou seja, como um instrumento prognóstico de avaliação, antes da utilização no contexto educacional.
- Por quem deve ser aplicado - direcionado para professores. O propósito das heurísticas é encorajar os avaliadores para focarem sistematicamente em todos os aspectos de design do software educacional. O processo da avaliação heurística requer que os professores revisem o software, o seu conhecimento de como eles deveriam apresentar o software a seus alunos, e como os alunos aprendem, o professor faz um julgamento do software pelos seus propósitos educacionais.

### 3.3.3 | *Escalas de avaliação*

Segundo Lakatos e Marconi [2002] escala é um instrumento científico de observação e mensuração dos fenômenos sociais. É importante destacar que a escala de avaliação considerada nessa classificação, pode ser comparada à escala de diferencial semântico, ou seja, o avaliador mostra a posição de sua atitude em relação ao objeto da pesquisa em uma escala na qual as extremidades são compostas por pares de adjetivos/frases bipolares. A

aplicação das escalas de diferencial semântico para produtos diferentes permite a construção de gráficos de análise comparativos. Mattar [2001] lembra que se pode atribuir ou não valores numéricos para esse tipo de escala.

No desenvolvimento do trabalho, identificou-se apenas uma obra propondo a avaliação de software educativo utilizando-se de uma escala:

**Reeves e Harmon [1996]** – avaliação para multimídia educacional.

- O que é o instrumento - Reeves e Harmon [1996] descrevem duas dimensões complementares para avaliar programas multimídia interativos para educação e treinamento. A primeira abordagem é baseada em um conjunto de quatorze dimensões pedagógicas. A segunda é baseada em um conjunto de dez dimensões da utilização da interface. Os autores acreditam que uma explicação sobre dimensões pedagógicas e de interface de multimídia interativa pode beneficiar todas as partes envolvidas no design, reconhecimento e uso desses sistemas.
- Quando se aplica – pode ser considerado um instrumento somativo, visto que o exemplo de aplicação do método tratado por Reeves e Harmon [1996] é para softwares já concluídos. Deve ser aplicado antes da utilização do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - por ter dimensões pedagógicas como critério no método, acredita-se que a aplicação seja recomendada para professores, mas também para desenvolvedores.

### 3.3.4 | *Formulários*

Janela ou documento que apresenta informações de forma diagramada e que possui campos para que o usuário possa introduzir ou modificar informações [Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, 2004].

Conforme Cervo e Bervian [1996], o formulário é uma lista informal, catálogo ou inventário, destinado à coleta de dados resultantes de observações ou interrogações, cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador. De acordo com Silva [2005] o formulário é muito semelhante ao questionário. O que diferencia um do outro é o modo de aplicação. Enquanto o questionário é entregue para o informante responder sozinho, o formulário é preenchido pelo pesquisador, o qual pergunta e assinala as alternativas pelo respondente.

Durante o desenvolvimento do trabalho, identificaram-se os seguintes formulários para avaliar softwares educativos:

**ASE** – Avaliação de Software Educativo – Ficha de Registro [Vieira, 2002]

- O que é o instrumento - de acordo com Vieira [2007], o formulário ASE é uma sugestão para auxiliar os professores a registrarem suas observações sobre



avaliação de um software para uso educacional, levando em consideração aspectos pedagógicos e técnicos.

- Quando se aplica - instrumento de avaliação somativa e prognóstica. Deve ser aplicado antes da utilização do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - o formulário deve ser utilizado por professores.

**ESEF** – *Educational Software Evaluation Form* [International Society for Technology in Education, 2002]

- O que é o instrumento - o objetivo deste formulário é fornecer aos professores um guia de avaliação focado no uso educacional do meio tecnológico. Este formulário pode ser usado para software, site, CR-ROM, ou qualquer outro meio baseado em tecnologia para ser usado com estudantes.
- Quando se aplica - avaliação somativa. Deve ser aplicada antes da utilização do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - o formulário deve ser aplicado por professores.

**PCEM** - *Plantilla para la Catalogación y Evaluación Multimedia* [Graells, 2001]

- O que é o instrumento - o formulário de catalogação e avaliação está estruturado em três partes: identificação do contexto; avaliação dos aspectos técnicos, pedagógicos e funcionais; quadro de avaliação geral.
- Quando se aplica - instrumento de avaliação somativa, podendo ser usado antes da aplicação do software educativo no contexto educacional.
- Por quem deve ser aplicado - direcionado para professores.

**SEF** – *Software Evaluation Form* [Schrock, 2000]

- O que é o instrumento - segundo Schrock [2000], o formulário SEF foi criado para incluir os aspectos mais usados pelo professor no momento da escolha de um software educativo.
- Quando se aplica - instrumento de avaliação somativa, podendo ser usado antes da aplicação do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - direcionado para professores.

**SK** *Super Kids – Sample Teacher Review Form* [SuperKids Educacional Software Review, 1998]

- O que é o instrumento - este instrumento de avaliação foi desenvolvido para atender professores no contexto educacional, não para ser utilizado em condições de um laboratório. O objetivo do formulário é trazer o avaliador (professor) o mais perto possível do ambiente real em que os softwares educativos são utilizados.
- Quando se aplica - instrumento de avaliação somativa, podendo ser usado antes da aplicação do software educativo no contexto educacional.
- Por quem deve ser aplicado - direcionado para professores.

### 3.3.5 | Híbridos

Consideramos como instrumentos híbridos os agrupamentos de técnicas diferentes para identificação dos problemas de usabilidade.

No desenvolvimento deste trabalho identificaram-se os seguintes instrumentos híbridos para avaliar softwares educativos:

#### **MAQSE** – Metodologia para Avaliação da Qualidade de Software Educacional [Campos, 1994]

- O que é o instrumento - o objetivo do estudo de Campos [1994] foi elaborar uma metodologia para avaliação da qualidade do software educacional em duas fases: (a) desenvolvimento e (b) utilização do produto.
- Quando se aplica - o Manual para Avaliação da Qualidade de Software Educacional oferece subsídios para a definição da qualidade durante o processo de desenvolvimento do software educacional e na seleção de um produto de software disponível no mercado, ou seja, recomenda-se a utilização antes da utilização sem sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - Campos [1994] esclarece que o Manual para Avaliação da Qualidade de Software Educacional tem como objetivo orientar os desenvolvedores de software e os usuários (professores, alunos e mantenedores), que, criticamente, poderão selecionar o software adequado a seus propósitos.

#### **MAQSEI** – Metodologia de Avaliação de Qualidade de Software Educacional Infantil [Atayde, 2003]

- O que é o instrumento - segundo Atayde [2003], a Metodologia de Avaliação de Qualidade de Software Educacional Infantil, denominada MAQSEI, fundamenta-se em um conjunto de heurísticas, abrangendo aspectos pedagógicos e técnicos do programa. Ou seja, inclui tanto os aspectos da usabilidade quanto de ensino/aprendizagem.
- Quando se aplica - de acordo com Atayde [2003], a metodologia e as heurísticas podem ser utilizadas em avaliações formativas, colaborando para que o desenvolvimento descubra defeitos e modificações necessárias no programa, ou em avaliações somativas, como ferramenta de apoio a escolas, pais ou interessados na escolha do software educacional infantil a ser utilizado pelas crianças. Recomenda-se que seja utilizado antes e durante a utilização em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - pode ser usada por profissionais da área de educação, informática e afins que desejem avaliar a qualidade de software

educacional infantil. Os testes devem ser aplicados por profissionais, mas o software deve estar sendo utilizado por crianças.

### 3.3.6 | *Modelos conceituais*

De acordo com Mayhew [1992], modelo conceitual é a estrutura conceitual geral através da qual a funcionalidade (de um sistema) é apresentada. A autora ressalta que para projetar um modelo conceitual adequado, devemos primeiramente compreender o conceito geral de um modelo mental, o qual define como uma representação interna atual de um conceito e compreensão que o usuário tem de um sistema. Norman [1998] acrescenta que os modelos mentais são os modelos que as pessoas têm ou formam de si mesmas, dos outros, do ambiente e das coisas com as quais elas interagem.

Sendo assim, um modelo conceitual é uma tentativa das pessoas (p. ex., do designer, do pesquisador, professor, do aluno) de facilitar o desenvolvimento de um modelo mental útil de um determinado sistema para um determinado usuário, através de representações gráficas.

No desenvolvimento do presente trabalho identificou-se apenas um modelo conceitual para avaliar softwares educativos:

#### **Modelo JIGSAW** [Squires e Preece, 1996]

- O que é o instrumento - de acordo com Squires e Preece [1996] o Modelo *Jigsaw* atende a integração de duas características auxiliando professores a focar em ambas: aprendizagem e usabilidade, assim como, a integração das duas no momento da avaliação.
- Quando se aplica - o foco de atenção para Squires e Preece [1996] é para um tipo prognóstico (antes) de avaliação, priorizando sua intenção de uso. De acordo com os autores a avaliação antecipada ocorre quando os professores estão planejando lições ou tomando decisões de compra.
- Por quem pode ser aplicado - o Modelo *Jigsaw* é direcionado para professores.

### 3.3.7 | *Questionários*

Questionário é uma série de questões ou perguntas, um interrogatório [Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, 2004]. Para Silva [2005] e Marconi e Lakatos [2002], questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma relação de perguntas que o entrevistado responde sozinho, assinalando ou escrevendo as respostas.

Na literatura da Ergonomia, Hom [1998] acrescenta que os questionários são listas de questões distribuídas aos usuários, exigindo mais esforço por parte destes, pois é necessário que esses usuários preencham o questionário e o retornem ao pesquisador.

Durante o desenvolvimento do trabalho, identificaram-se os seguintes questionários para avaliação de softwares educativos:

**IAQSEM** – Instrumento de Avaliação da Qualidade para Software Educacional de Matemática [Gladcheff, 2001]

- O que é o instrumento - o objetivo de Gladcheff [2001] foi propor um instrumento de avaliação na forma de questionários, baseando-se tanto em aspectos técnicos como em conceitos e princípios de qualidade de software ligados à educação. A autora procurou neste questionário envolver isoladamente produtos de software direcionados ao aprendizado de Matemática para alunos do Ensino Fundamental. Procurou, também, focar aspectos específicos para diferentes tipos de software educacionais (tutorial, exercício e prática, jogo pedagógico, simulação e sistema hipermídia).
- Quando se aplica - avaliação somativa. Deve ser aplicada antes da utilização do software educativo em sala de aula. A utilização do instrumento possibilitará a avaliação de produtos de software educacional, a fim de que seja reconhecido o quanto aplicável este produto pode ser, dentro dos objetivos traçados pelo professor, de forma a agregar valor ao ambiente de ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental.
- Por quem deve ser aplicado - o instrumento não é, necessariamente, dirigido a professores, uma vez que pode-se ter, também, como prováveis consumidores e, portanto, interpretadores da avaliação, outros perfis como pedagogos, administradores escolares, ou mesmo pais. A autora espera que seja mais efetivo numa classificação sob a ótica dos professores de Matemática, tendo em vista vários questionamentos que são abordados (conceitos ligados à área educacional), dificultando um pleno entendimento por parte de um público menos especializado.

**PEDACTICE** [Costa, 1999]

- O que é o instrumento - tem como objetivo ajudar os professores na avaliação, seleção e uso de programas multimídia numa perspectiva multidimensional. Através da Descrição Detalhada da Aplicação e Ficha de Síntese do Potencial Pedagógico espera-se uma maior preparação dos professores para a análise crítica, avaliação e utilização de produtos multimídia.
- Quando se aplica - aplica-se em softwares já concluídos, antes da utilização do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - a avaliação concentra-se nos professores, por trazer questões pedagógicas, entretanto percebe-se que pode ser utilizado por profissionais de outras áreas do conhecimento.

### 3.3.8 | *Sistemas*

Sistemas são programas destinados a realizar funções específicas. A partir dessa definição, consideramos os sistemas como ferramentas multimídia para avaliação de produtos educativos, com o propósito de auxiliar o usuário no processo de avaliação da qualidade para a seleção de software educacional. Geralmente estão disponíveis através de CD-ROM ou disponíveis na *web*, podendo apresentar perguntas abertas e fechadas.

No decorrer deste trabalho, identificaram-se os seguintes sistemas para avaliação de softwares educativos:

**CASE** – Comunidade de Análise de Software Educativo [Lyra *et al.*, 2003]

- Como funciona o sistema - Lyra *et al.* [2003] explicam que o CASE permite a criação de um ponto de encontro para uma comunidade de profissionais (educadores e designers) interessados na análise (classificação e avaliação) e design de softwares educativos. Estas pessoas poderão avaliar e analisar avaliações de diversos softwares educativos.
- Quando se aplica - para softwares já concluídos, pode ser utilizado antes, durante e depois no contexto educacional. Um usuário cadastrado no sistema poderá fazer o cadastramento de um software educativo relevante. Esse software é cadastrado pela informação de uma URL na qual o mesmo encontra-se disponível. Após o cadastro, o mesmo ficará disponível para consultas e posteriores análises (classificação, avaliação e relatos de experiência de qualquer usuário).
- Por quem deve ser aplicado - designers e professores. De acordo com Lyra *et al.* [2003] o ambiente poderá atrair tanto professores como designers de software. Os primeiros relatando e adquirindo experiências próprias e de colegas. Os segundos observando a forma de uso e a análise crítica de profissionais que usam esse material para informar-se e produzir melhores aplicações.

**MEMI** – *Méthode pour l'évaluation de Multimedia Interactive* [Hû *et al.*, 2001]

- Como funciona o sistema - instrumento de avaliação de aplicações multimídia cujo princípio consiste em obter a opinião subjetiva dos usuários não especialistas sobre as características das interfaces. O objetivo do instrumento é encontrar um equilíbrio entre a avaliação, considerando os dados objetivos e aqueles orientados para os critérios subjetivos.
- Quando se aplica - acredita-se ser uma avaliação somativa devido à característica em obter a opinião subjetiva dos usuários não especialistas sobre as características das interfaces. Desta forma, deve ser utilizado durante a aplicação em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - Segundo Silva [2002] o público-alvo é o professor não especialista, um gerente ou qualquer pessoa que deseje aprender a avaliar.

**MEDA** – Sistema multimídia para avaliação de produtos educativos [apud Silva, 2002]

- Como funciona o sistema - segundo Silva [2002] o MEDA 97 é um sistema multimídia de ajuda à avaliação de produtos educativos. Permite a cada avaliador (projetista, difusor, usuário/professor) construir uma grade de avaliação, adaptada às necessidades de avaliação identificadas por cada um.
- Quando se aplica - pode ser utilizado na avaliação somativa e formativa, assim como, antes, durante e depois a aplicação do software educativo em sala de aula. De acordo com Silva [2002], os resultados são voltados para as práticas de *concepção*, de *utilização* e de *difusão* do produto, elementos constitutivos dos pólos de interesse para realizar uma avaliação.
- Por quem deve ser aplicado - de acordo com Silva [2002] o público-alvo da ferramenta é vasto: professores, especialistas em conteúdo, especialistas em comunicação, avaliadores, diretores de centros de recursos, responsáveis institucionais, consultores, produtores, distribuidores, diretores de marketing, designers, programadores.

**SASE** - Sistema de apoio à avaliação de software educacional [Beaufond e Clunie, 2000]

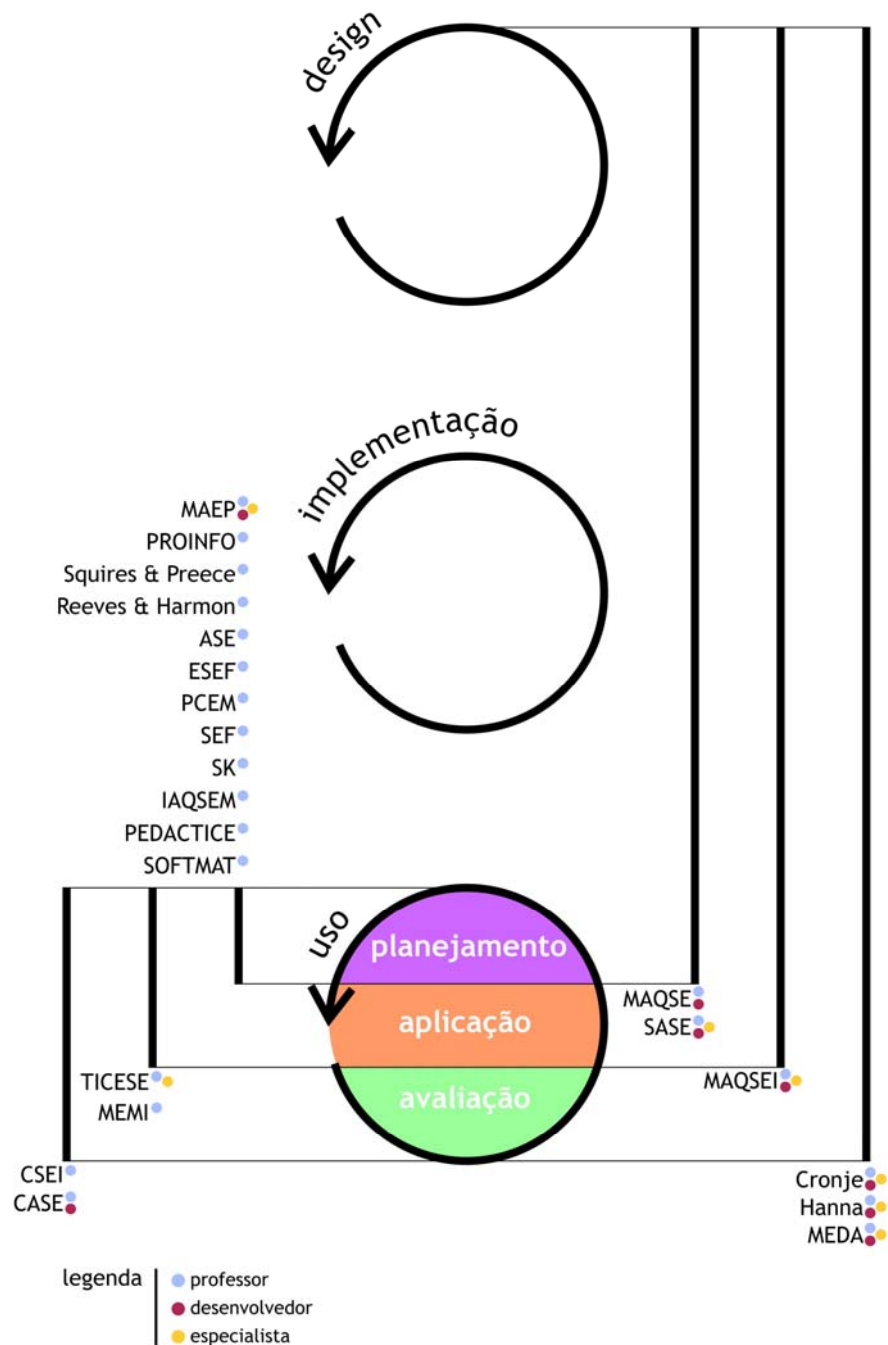
- Como funciona o sistema – o sistema para avaliação de software educacional tem o propósito de auxiliar o usuário no processo de avaliação da qualidade para a seleção de software educacional que será incorporado a Escola.
- Quando se aplica - pode ser utilizado na avaliação somativa e formativa. E está direcionado para a utilização antes da aplicação do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - a ferramenta visa ajudar professores e equipe pedagógica de instituições de ensino na avaliação e seleção dos diversos produtos de software educacional (tutor, exercício e prática, simulação, jogos e sítio web) que conformarão o acervo escolar, considerando quatro visões: a do professor ou especialista de conteúdo, a do orientador pedagógico, a do especialista em comunicação visual e a do especialista em Informática.

**SOFTMAT** – Repositório de softwares para matemática do ensino médio [Batista, 2004]

- Como funciona o sistema - o SoftMat é um repositório de *softwares*, com o intuito de contribuir para o trabalho dos professores, incentivando atitudes mais abertas e ao mesmo tempo mais conscientes e críticas com relação à utilização das TIC em educação.
- Quando se aplica - método de avaliação somativo direcionado para a utilização antes da aplicação do software educativo em sala de aula.
- Por quem deve ser aplicado - professores de matemática do Ensino Médio.

Com base na síntese apresentada dos instrumentos avaliativos, verificamos que os 23 (vinte e três) instrumentos contemplam a fase de utilização do produto. Dos 23 (vinte e três)

instrumentos 16 (dezessete) estão concentrados na fase de utilização do produto, e somente 6 (seis) podem ser utilizados em todo o processo de design (figura 9).



**Figura 9:** Instrumentos avaliativos utilizados no processo de design e utilização do material didático digital

### 3.4 | A necessidade de instrumentos avaliativos centrados no usuário

Para Shackel [1991], o design de usabilidade deve basear-se em cinco preceitos: **design centrado no usuário** (foco nos usuários e na tarefa); **design participativo** (usuário como membro do processo do design); **design experimental**; **design iterativo**; **design apoiado**

**pelo usuário.** Vale ressaltar que o foco nesse trabalho está no **design centrado no usuário** e no **design participativo**.

De acordo com Freire [2005] as definições de **design centrado no usuário** e **design participativo**, são muito similares, tendo em vista que ambas enfatizam a idéia de que devem servir ao usuário. A mesma autora propõe uma diferenciação, a partir do ponto que **design participativo** envolve a **participação do usuário**, enquanto **design centrado no usuário** seria o design **dirigido** a ele.

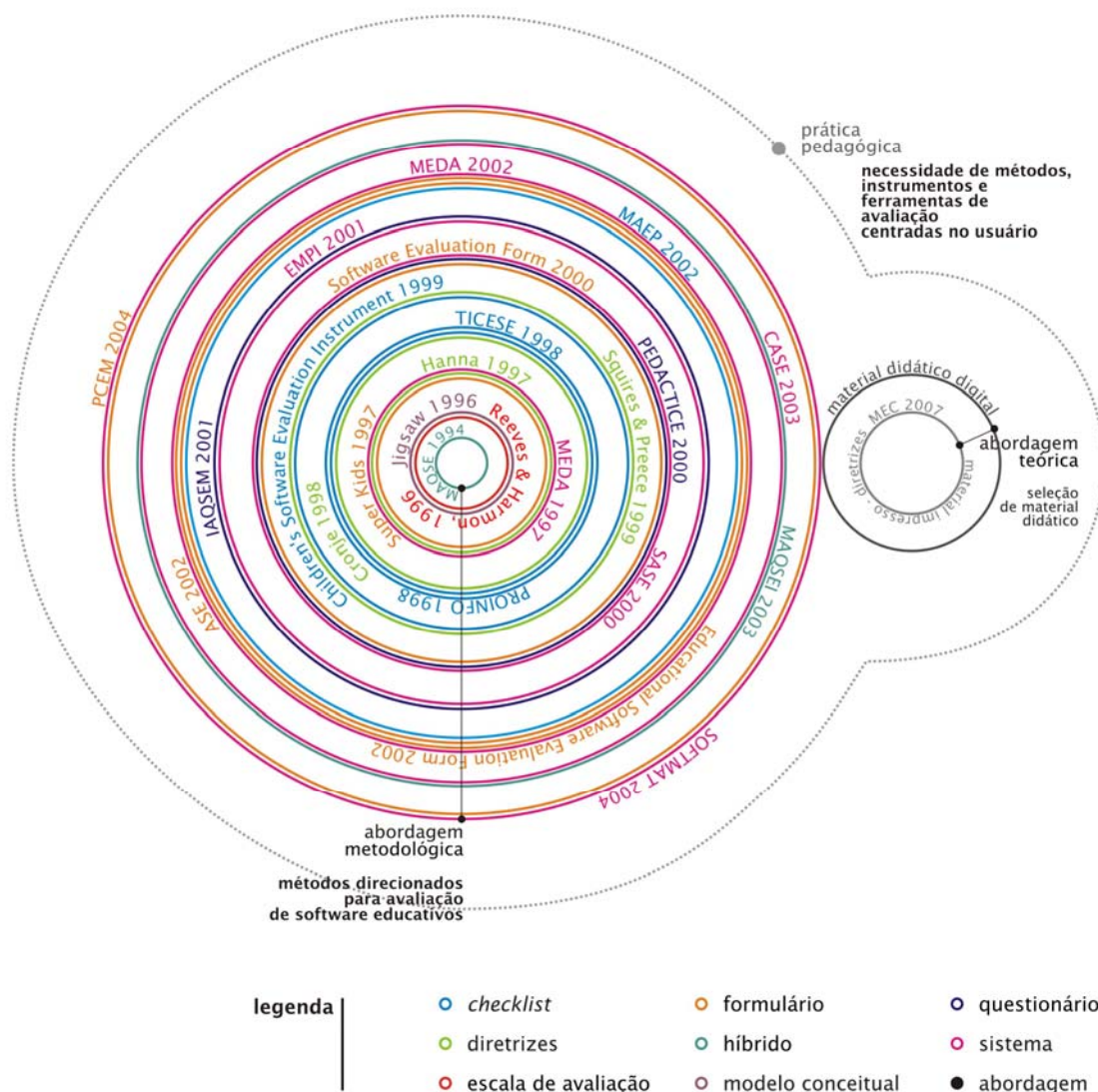
Rocha e Baranauskas [2003] esclarecem que **design participativo** caracteriza-se pela participação ativa dos usuários finais do sistema ao longo de todo o ciclo de design e desenvolvimento. Mais do que serem usados como fontes de informação, ou serem observados em sua rotina de trabalho (design centrado no usuário), os usuários finais trazem contribuições efetivas em todas as fases do ciclo que refletem suas perspectivas e necessidades.

A abordagem de design **com o usuário** (participativo) nasceu exatamente como crítica à prática do **design centrado no usuário**, e se enquadra dentro de uma visão de **design participativo**, que visa o usuário como colaborador no processo de projeto. Esta abordagem leva em consideração questões inerentes ao ser humano, como ambições, crenças, emoções e outras. [Santos, 2003]

Desta forma, entendemos nesta dissertação que é preciso investigar **instrumentos avaliativos** de software educativo com a **participação do usuário professor**, pois, de acordo com Rocha e Baranauskas [2003], o objetivo dessa abordagem é produzir sistemas fáceis de aprender e usar, além de seguros e efetivos em facilitar as atividades do usuário.

Através da figura 10 podemos inferir que a pesquisa na área de **instrumentos avaliativos** é extensa, com cerca de 10 (dez) anos de propostas de diversos autores, mas sem a preocupação com o usuário final – o professor. Ou seja, visualiza-se a existência de uma lacuna entre a presença de instrumentos avaliativos de software educativo na literatura e a falta de conhecimento desses instrumentos por parte dos professores.





**Figuras 10:** Instrumentos avaliativos direcionados para softwares educativos

Necessita-se, portanto, dar início a uma aproximação desses mecanismos de apoio aos professores, para que estes tenham condições de escolher e decidir se integrarão o uso de instrumentos avaliativos à sua prática pedagógica.

Diante dessa problemática, torna-se relevante tratar do papel dos usuários no processo de avaliação, para que essas ferramentas possam atender melhor às necessidades dos professores.

### 3.4.1 | O papel dos usuários no processo de avaliação

Para desenvolver um trabalho de avaliação de software educativo com critérios ergonômicos e pedagógicos, torna-se necessária a reflexão sobre o contexto em que essas ferramentas são utilizadas e dos atores envolvidos, isto é, quem são os usuários de um software educativo.

Como usuários de softwares educativos, Freire [2005] considerou relevante conhecer melhor três perfis:

- **designer** (desenvolvedor) – podem ser considerados como usuários indiretos do sistema na medida em que desenvolvem os softwares e os utilizam para a realização de testes de funcionamento ou avaliações das interfaces;
- **professor** (usuário indireto) – considerado usuário indireto, visto que, sua atuação pode se restringir a participar como um tipo de facilitador/mediador na interação entre os alunos e o software educativo;
- **aluno** (usuário direto) – este perfil de participante é o público alvo dos softwares educativos e é quem mais utiliza a ferramenta. Professores e designers usam os softwares educativos, mas não constituem seu público alvo principal.

Apesar do professor não ser o público alvo principal dos softwares educativos, ele julgará se o software é viável para utilização no contexto educacional, através de métodos, instrumentos e ferramentas de avaliação.

Para continuar tratando do papel do professor no processo de avaliação considera-se pertinente apresentar a diferenciação entre dois termos: **usuários** e **stakeholders**. De acordo com o Dicionário Eletrônico Aurélio [2004], **usuário** significa aquele que usa ou desfruta alguma coisa. Já o termo **stakeholder**, vai além do conceito de usuário. Freire [2005] considera que são indivíduos que têm participação no processo de desenvolvimento ou avaliação de um produto, sendo estas pessoas os usuários que serão afetados pelo sistema ou terão influência direta ou indireta nas necessidades desse sistema.

Deste modo, para fins desta dissertação, foram selecionados como usuários/ *stakeholders* de softwares educativos os professores. De acordo com Cybis [2003], o envolvimento do usuário pode trazer importantes benefícios para o design. O mesmo autor esclarece que existem três tipos básicos de envolvimento do usuário no processo de design:

- **informativo** - neste tipo de envolvimento, o usuário é visto como fonte de informação, ou seja, o usuário fornece informações para o projeto através de entrevistas, questionários ou de observações.
- **consultivo** - o usuário é consultado sobre decisões de projeto, para que ele as verifique e emita uma opinião sobre elas. Também pode ser realizado através de entrevistas, questionários e observações.
- **participativo** – pode ser considerado o nível mais elevado de envolvimento do usuário no desenvolvimento de um projeto, ou seja, a responsabilidade do projeto é transferida ao usuário. Cabe ao designer recolher e tratar adequadamente os resultados dos dados coletados através de técnicas passíveis de serem utilizadas.

Nesta dissertação combinaram-se os três níveis de envolvimento do usuário delimitados por Cybis [2003], pois não se trata simplesmente de propor métodos, instrumentos e ferramentas de avaliação de software educativo, mas sim de envolver o usuário no processo de avaliação para que sejam ouvidas suas necessidades.

Portanto, nesta pesquisa, o usuário/ *stakeholder* (o professor) participou com comentários, críticas e sugestões para melhorar os métodos, instrumentos e ferramentas de avaliação de software educativo.

Os métodos, técnicas e procedimentos empregados na coleta de dados junto aos professores são descritos no próximo capítulo.

### **3.5 | Resumo e perspectivas**

O objetivo deste capítulo foi discutir a importância da avaliação de materiais didáticos digitais, apresentando as abordagens de avaliação aplicada a esses materiais, assim como mostrar os instrumentos avaliativos passíveis de utilização por professores.

Nas abordagens de avaliação aplicada aos materiais didáticos digitais foi possível estabelecer, a partir das diversas interações que acontecem no contexto educacional, que não é possível deixar de tratar das interações na avaliação, ou seja, primeiramente é preciso que ocorram as interações (aluno, professor e conteúdo) para depois ocorrer as interações da avaliação.

Através da análise dos instrumentos avaliativos de softwares educativos, constatamos o que há em comum entre os 23 (vinte e três) instrumentos apresentados: o modo como eles avaliam o software educativo, seja através de critérios ergonômicos, pedagógicos e comunicacionais ou ainda híbridos, a preocupação sempre converge para um sistema educativo digital. Desta forma, podemos observar que não é possível ignorar os critérios comunicacionais, tampouco os pedagógicos. Os comunicacionais no que diz respeito à informação (conteúdo elementar da comunicação) e os pedagógicos à aprendizagem.

Deste modo, é importante dizer que aprendemos também que o contexto que os instrumentos avaliativos são utilizados e o julgamento do usuário/ *stakeholder* (professor) nesse contexto são de fundamental importância para que contribuam com comentários, críticas e sugestões para melhorar os instrumentos avaliativos.

Com base nestas conclusões, as perspectivas desse capítulo envolvem, em um primeiro momento, concluir o estudo dos instrumentos avaliativos através de um estudo analítico, em seguida escolher e testar instrumentos avaliativos de diferentes classificações com professores de áreas distintas.

## capítulo 4

# Método da pesquisa

Tem-se como foco neste capítulo a explicação do método da pesquisa. Inicia-se pela sua caracterização e abordagem filosófica, em seguida explicam-se suas etapas, técnicas de coleta de dados, assim como a seleção de participantes. Finaliza-se com a proposta de estratégia de análise de dados.

### 4.1 | Caracterização da pesquisa

Do ponto de vista da forma de **abordagem do problema** (como auxiliar o docente a escolher software educativo para utilização no contexto do ensino fundamental e médio?) esta pesquisa pode ser caracterizada como **qualitativa**. Este tipo de pesquisa considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento chave [Silva e Menezes, 2000].

Do ponto de vista de seu **objetivo**, a presente pesquisa visou propor diretrizes para facilitar a aplicação dos instrumentos avaliativos de softwares educativos por professores do ensino fundamental e médio. Sendo assim, pode ser considerada uma pesquisa **descritiva**. Segundo Silva [2005], a pesquisa descritiva é aquela que busca conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo, como de grupos e comunidades mais complexas. De acordo com Silva e Menezes [2000], as pesquisas descritivas envolvem o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados e assumem, em geral, a forma de levantamento, com interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer.

### 4.2 | Abordagem filosófica

Método científico é o conjunto de processos ou operações mentais que se deve empregar na investigação. É a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa. De acordo com Gil [1994] e Marconi e Lakatos [2002] os métodos que fornecem as bases lógicas à investigação são: dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, dialético e fenomenológico.

Acredita-se que esta pesquisa enquadra-se no **método fenomenológico**. Segundo Silva e Menezes [2000], o método fenomenológico, preconizado por Husserl, não é dedutivo nem indutivo. Preocupa-se com a descrição direta da experiência tal como ela é. A realidade é construída socialmente. A realidade é entendida como o compreendido, o interpretado, o comunicado. Então, a realidade não é única: existem tantas quantas forem as suas

interpretações e comunicações. O sujeito é reconhecidamente importante no processo de construção do conhecimento [Gil, 1994 e Trivinos, 1992].

### 4.3 | Etapas da pesquisa

A figura 11 representa, de forma esquemática, um panorama das 3 (três) etapas da pesquisa com seus respectivos objetivos e técnicas de coleta de dados.

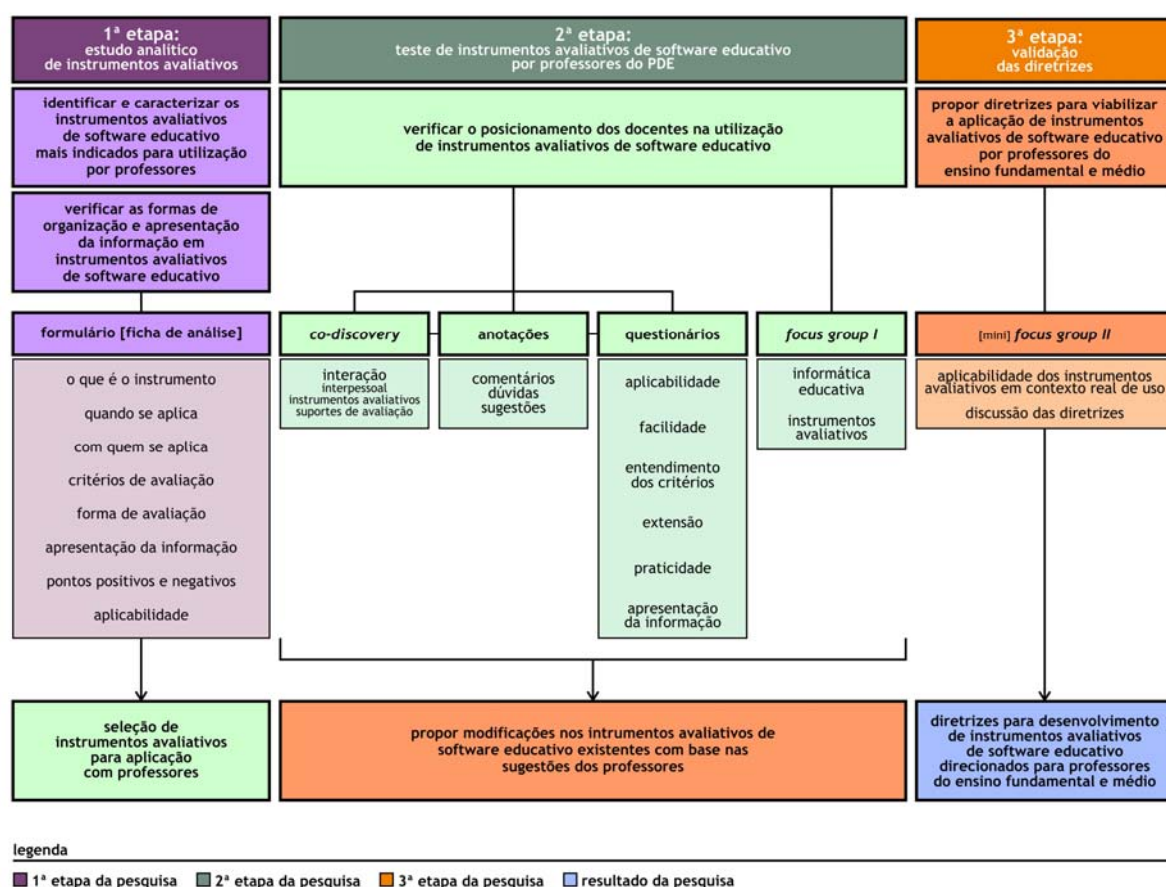


Figura 11: Esquema visual do método da pesquisa

#### 1ª Etapa: estudo analítico de instrumentos avaliativos de software educativo

Os dois principais objetivos desta etapa da pesquisa foram:

- identificar e caracterizar os instrumentos avaliativos de software educativo mais indicados para utilização junto aos professores;
- verificar as formas de representação e organização da informação dos instrumentos avaliativos de software educativo.

A técnica de coleta de dados utilizada no estudo analítico foi o **formulário** (ficha de análise). O roteiro utilizado para identificar os instrumentos avaliativos e verificar as formas de apresentação da informação foi: o que é o instrumento, quando se aplica, com quem se

aplica, critérios de avaliação, forma de avaliação, apresentação da informação, síntese dos pontos positivos e negativos e aplicabilidade dos resultados.

É importante destacar também que com o estudo analítico foi possível identificar que instrumentos poderiam ser aplicados pelos professores, tendo em vista a 2ª etapa da pesquisa.

Os critérios de seleção dos instrumentos avaliativos de software educativo a serem utilizados pelos professores foram:

- instrumentos direcionados para avaliação prognóstica;
- instrumentos que combinassem critérios ergonômicos e pedagógicos.

Com base nestes critérios de seleção, nas classificações apresentadas no capítulo 3 dessa dissertação e na disponibilidade dos instrumentos avaliativos de software educativo, selecionaram-se para aplicação pelos professores:

- 2 *checklists* – Maep [Silva, 2002] e Proinfo;
- 1 escala de avaliação – [Reeves e Harmon, 1996];
- 1 formulário – PCEM [Graells, 2001];
- 1 questionário - Pedactice [Costa, 1999];
- 1 instrumento avaliativo híbrido – MAQSE [Campos, 1994].

## **2ª Etapa: teste de instrumentos avaliativos de software educativo por professores do PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional, do Estado do Paraná)**

Esta etapa teve como objetivo verificar o posicionamento dos docentes na utilização de instrumentos avaliativos de software educativo. Inicialmente, apresentou-se a proposta da pesquisa a uma professora do PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional, do Estado do Paraná) da UFPR. Essa professora foi contatada via Departamento de Prática de Ensino da UFPR. Após a autorização e diretrizes da professora da UFPR, realizamos uma série de encontros (tabela 6) com um grupo de alunos/ professores para testar os 6 (seis) instrumentos avaliativos de software educativo selecionados no estudo analítico. Os encontros aconteceram uma vez na semana, com duração de cerca de 3 (três) horas cada um.

**Tabela 6:** Encontros da pesquisa e número de participantes

participantes	encontros	explicação
30	(1) encontro inicial	Apresentação da proposta da pesquisa para os alunos/ professores do PDE, explicação passo a passo dos procedimentos e recrutamento dos interessados em participar da pesquisa (agenda de horário e local).
15	(2) aplicação e	Explicação dos instrumentos avaliativos ( <i>checklist</i> e formulário) que foram aplicados no encontro (utilização de

	avaliação de instrumentos avaliativos (estudo-piloto)	<p><i>datashow</i>).</p> <p>Distribuição dos instrumentos avaliativos para cada participante da pesquisa (alunos/ professores do PDE).</p> <p>Aplicação do <b>checklist Maep</b> [Silva, 2002] e <b>formulário PCEM</b> [Graells, 2001] pelos professores na avaliação de objetos de aprendizagem de sua escolha (de acordo com sua área de formação) disponíveis na RIVED.</p> <p>Professores iniciam a avaliação do objeto de aprendizagem escolhido utilizando os instrumentos avaliativos disponibilizados (<i>checklist</i> e formulário).</p> <p>Professores trabalham em duplas, realizando <b>anotações</b> durante a aplicação de cada instrumento avaliativo.</p> <p>Professores respondem (individualmente) <b>questionário</b> de avaliação de cada instrumento avaliativo aplicado.</p> <p>O <b>estudo-piloto</b> visou verificar a viabilidade do número de participantes, assim como a facilidade de entendimento do questionário de avaliação dos instrumentos avaliativos pelos professores.</p>
10	(3) aplicação e avaliação de instrumentos avaliativos	<p>Explicação dos instrumentos avaliativos (questionário e híbrido) que foram aplicados no encontro (utilização de <i>datashow</i>).</p> <p>Distribuição dos instrumentos avaliativos para cada participante da pesquisa (alunos/ professores do PDE).</p> <p>Aplicação do <b>questionário Pedactice</b> [Costa, 1999] e do <b>instrumento híbrido MAQSE</b> [Campos, 1994] pelos professores na avaliação de objetos de aprendizagem de sua escolha (de acordo com sua área de formação) disponíveis na RIVED.</p> <p>Professores iniciam a avaliação do objeto de aprendizagem escolhido utilizando os instrumentos avaliativos disponibilizados (questionário e híbrido).</p> <p>Professores trabalham em duplas, realizando <b>anotações</b> durante a aplicação de cada instrumento avaliativo.</p> <p>Professores respondem (individualmente) <b>questionário</b> de avaliação de cada instrumento avaliativo aplicado.</p>
10	(4) aplicação e avaliação de instrumentos avaliativos	<p>Explicação dos instrumentos avaliativos (escala de avaliação e <i>checklist</i>) que foram aplicados no encontro (utilização de <i>datashow</i>).</p> <p>Distribuição dos instrumentos avaliativos para cada participante da pesquisa (alunos/ professores do PDE).</p> <p>Aplicação da <b>escala de avaliação</b> [Reeves e Harmon, 1996] e do <b>checklist Proinfo</b> pelos professores na avaliação de</p>

		<p>objetos de aprendizagem de sua escolha (de acordo com sua área de formação) disponíveis na RIVED.</p> <p>Professores iniciam a avaliação do objeto de aprendizagem escolhido utilizando os instrumentos avaliativos disponibilizados (escala de avaliação e <i>checklist</i>).</p> <p>Professores trabalham em duplas, realizando <b>anotações</b> durante a aplicação de cada método.</p> <p>Professores respondem (individualmente) <b>questionário</b> de avaliação de cada instrumento avaliativo aplicado.</p>
10	(5) discussão	<p>No <b>primeiro grupo focado</b> (<i>focus group</i>) os participantes foram questionados sobre informática educativa e os instrumentos avaliativos de softwares educativos aplicados durante os três encontros (2), (3) e (4).</p>

Os participantes da pesquisa puderam discutir durante toda a fase da pesquisa – a esta técnica dá-se o nome de **co-descoberta** (*co-discovery method* - ver seção 4.4.2). Nesta pesquisa, a técnica de co-descoberta tem como objetivo auxiliar a integração dos professores e facilitar a discussão da aplicação dos instrumentos avaliativos de software educativo nos suportes de avaliação (objetos de aprendizagem). A pesquisadora também pôde interagir com os participantes, no intuito de tirar dúvidas sobre alguns termos técnicos dos instrumentos avaliativos difíceis de compreender; solicitando aos participantes que fizessem **anotações** (ver seção 4.4.3) de suas dúvidas no material de apoio (instrumentos avaliativos direcionados para avaliação de software educativo). Após a aplicação do instrumento avaliativo, os participantes foram submetidos ao preenchimento de um **questionário** (ver seção 4.4.4).

Após os quatro primeiros encontros: (1) apresentação da pesquisa e recrutamento dos participantes, (2) estudo-piloto – início da aplicação dos instrumentos avaliativos selecionados e preenchimento do questionário, (3) e (4) aplicação dos instrumentos avaliativos e preenchimento do questionário; foi realizado o **grupo focado** (*focus group* - ver seção 4.4.5). O **primeiro grupo focado** aconteceu no quinto encontro, no qual os participantes foram questionados sobre informática educativa e os instrumentos avaliativos de software educativo aplicados durante três encontros (2), (3) e (4).

Sendo assim, a partir das etapas descritas anteriormente, foi possível coletar dados e analisá-los, tendo em vista a próxima etapa da pesquisa (3ª etapa).

### 3ª Etapa: validação das diretrizes

A terceira e última etapa da pesquisa teve como objetivo propor modificações nos instrumentos avaliativos de software educativo existentes com base nas sugestões dos professores. Esta fase foi dividida em dois momentos.



Em um primeiro momento, retornamos ao grupo de professores do PDE (participantes da pesquisa) a análise geral dos resultados obtidos com as técnicas utilizadas para coleta de dados: **questionários**, **anotações** e **grupo focado** (da 2ª etapa da pesquisa); explicando as diretrizes que foram propostas e discutindo possíveis alterações/ajustes. Esta discussão foi conduzida em um **segundo grupo focado** (mini *focus group*).

---

### 1 Quem deve aplicar o instrumento avaliativo

Os instrumentos avaliativos devem ser aplicados pelos próprios professores, pois precisam de instrumentos direcionados, ou seja, com aspectos tanto de usabilidade, quanto de aprendizagem.

- Devem ser aplicados por professores e também desenvolvidos para professores, ou seja, devem ter uma linguagem acessível, além de conteúdo direcionado para as necessidades dos professores.
- Devem fornecer parâmetros de orientação para auxiliar a tomada de decisão sobre a escolha do material didático digital.
- A literatura apresenta diversos instrumentos avaliativos que podem também ser usados pelos professores, mas nenhum especificamente voltado para as necessidades do professor.

Dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos analisados, encontrados na literatura, 14 (quatorze) provêm da área de educação. Metade desses instrumentos não tem explicitamente base em pesquisa científica, mas sim, são resultados de trabalhos com base na experiência do próprio autor.

---

**Figura 12:** Exemplo de diretriz apresentada aos professores para discussão no segundo grupo focado

Após a realização do segundo grupo focado e análise geral dos resultados, diretrizes foram propostas (capítulo 6) para facilitar a aplicação dos instrumentos avaliativos de software educativo por professores, conjugando resultados empíricos e subsídios teóricos de três áreas de conhecimento: design da informação, ergonomia e educação.

## 4.4 | Técnicas de coleta de dados

Para esta pesquisa optamos pelas seguintes técnicas de coleta de dados: **formulário** (ficha de análise), **método de co-descoberta** (*co-discovery method*), **anotações**, **questionário** e **grupo focado** (*focus group*).

### 4.4.1 | Formulário

De acordo com Silva [2005], o formulário é muito semelhante ao questionário. O que difere um do outro é o modo de aplicação. Enquanto o questionário é entregue para o informante responder sozinho, o formulário é preenchido pelo pesquisador.

Conforme Cervo e Bervian [1996], o formulário é uma lista informal, catálogo ou inventário, destinado à coleta de dados resultantes de observações ou interrogações, cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador.

Nesta pesquisa, o formulário foi utilizado no estudo analítico dos instrumentos avaliativos direcionados para software educativo. O formulário foi construído com base nos seguintes estudos anteriores:

- (1) O roteiro desenvolvido por Freire [2005] para comparação de instrumentos avaliativos de software educativo, o qual tem a intenção de facilitar a apresentação de cada instrumento, além de descrever de maneira mais objetiva a forma de aplicação e o direcionamento dos mesmos.
  - O que é o instrumento: definição do instrumento avaliativo segundo o próprio autor, ou segundo os pesquisadores que o estudaram;
  - Como se aplica: explicações gerais sobre a metodologia de aplicação do instrumento avaliativo proposto pelo pesquisador;
  - Quando e com quem se aplica: etapas em que deve ser feita a aplicação do instrumento e com que perfis de usuários;
  - Principais critérios de avaliação: principais critérios adotados pelos pesquisadores;
  - Abordagem principal ou foco do direcionamento: para quem é o instrumento avaliativo ou para que o instrumento foi desenvolvido;
- (2) As abordagens de avaliação de Shiratuddin e Landoni [2002], os quais citam tipos principais de avaliação: formativo e somativo. Além da avaliação prognóstica mencionado por Squires e Preece [1999], considerada uma avaliação feita antes do uso pretendido do software educativo. Essa avaliação é usada quando os professores estão planejando lições ou tomando decisões sobre qual software será utilizado em sala de aula.
- (3) A classificação quanto à orientação do utilizador para a tarefa de avaliar, desenvolvida por Godoi e Padovani [2008]: *checklists*, diretrizes, escala de avaliação, formulários, híbrido, modelo conceitual, questionários e sistemas.
- (4) A estrutura e dois tópicos do roteiro da ficha de análise de Padovani [2007]. Este estudo analítico envolveu vinte métodos de análise da tarefa mais frequentemente mencionados na literatura de design centrado no usuário. A autora analisa cada método de acordo com sua relação com o processo de design, o processo de análise da tarefa, decomposição da tarefa, parâmetros de análise da tarefa, além dos tópicos de interesse para o desenvolvimento da ficha de análise dos instrumentos avaliativos direcionados para avaliação de software educativo, os quais são: representações utilizadas e aplicabilidade ao design de sistemas de informação.
- (5) Os critérios ergopedagógicos adotados por Silva [2004] para o instrumento avaliativo MAEP.

O formulário final (apêndice 1) inclui os itens a seguir, na ordem em que se apresentam:

- O que é o instrumento avaliativo;

- Área do conhecimento do(s) autor(es) que propuseram o instrumento avaliativo;
- Classificação do instrumento avaliativo;
- Relação com outro(s) instrumento(s) avaliativo(s);
- Quem deve aplicar o instrumento avaliativo (perfil/expertise);
- O autor apresenta exemplo de aplicação com usuários;
- Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado;
- Etapas de aplicação;
- Critérios para avaliação do software educativo;
- Categorias/módulos de agrupamento dos critérios de avaliação;
- Há explicação dos critérios;
- Há alguma forma de esclarecer dúvidas;
- Forma de avaliação do software em cada uma das questões;
- Forma de tabulação/ totalização dos resultados;
- Ênfase na coleta/análise dos dados;
- Apresentação das informações na fase de preenchimento;
- Apresentação das informações na apresentação dos resultados;
- Formato da apresentação das informações;
- Possibilidade de customização do instrumento avaliativo;
- Síntese dos pontos positivos do instrumento avaliativo;
- Síntese dos pontos negativos do instrumento avaliativo;
- Observações adicionais sobre o instrumento avaliativo;
- Aplicabilidade.

#### 4.4.2 | *Método de co-descoberta (co-discovery method)*

O método de co-descoberta é um tipo de teste de usabilidade onde dois participantes tentam realizar tarefas juntos enquanto estão sendo observados. A vantagem desse método é que a interação entre dois participantes pode trazer mais idéias que um único participante realizando uma determinada tarefa [Hom, 1998].

Nesta pesquisa, a técnica não foi utilizada efetivamente para a coleta de dados, mas serviu para auxiliar os professores na interação interpessoal, durante a aplicação dos instrumentos avaliativos de software educativo.

#### 4.4.3 | *Anotações*

O Novo Dicionário Eletrônico Aurélio [2004] considera a palavra anotação como: (1) o ato ou efeito de anotar; (2) apontamento escrito; (3) comentário.

Nesta pesquisa, solicitou-se aos participantes da pesquisa que fizessem anotações (comentários) no material (fotocópias dos instrumentos avaliativos de software educativo) fornecido a eles durante a pesquisa e retornassem esse material à pesquisadora, com as devidas anotações (comentários, dúvidas e sugestões).

#### 4.4.4 | Questionário

De acordo com Gil [1994], o questionário é uma relação de perguntas que o entrevistado responde sozinho, assinalando ou escrevendo as respostas. Para Silva [2005], o questionário é um meio de obtermos respostas com questões que o próprio informante preenche. Contém um conjunto de questões logicamente relacionadas a um problema central.

Nesta pesquisa, o roteiro utilizado para construção do questionário foi o proposto por Freire [2005], cuja pauta está descrita a seguir:

- Descobrir se os participantes já utilizaram algum instrumento avaliativo de software educativo;
- Indagar especificamente sobre os instrumentos avaliativos que estarão sendo utilizados, se os participantes conhecem ou já ouviram falar;
- Perguntar se conseguiram utilizar os instrumentos avaliativos sem dificuldades;
- Adequação dos instrumentos para a avaliação de software educativo;
- Pontos positivos e negativos em relação ao instrumento avaliativo utilizado;
- Descrever a utilidade dos instrumentos avaliativos para os docentes;
- Comentários, críticas ou sugestões a respeito do instrumento avaliativo utilizado.

A este roteiro inicial foi acrescentada uma avaliação do instrumento avaliativo, na forma de diferencial semântico, quanto à **aplicabilidade, facilidade de utilização, entendimento dos critérios, extensão, praticidade e apresentação da informação**.

O questionário final totaliza 10 (dez) perguntas, incluindo questões abertas e fechadas. O questionário completo pode ser visto no apêndice 2 (dois) desta dissertação.

#### 4.4.5 | Grupo focado (*focus group*)

De acordo com Miller *et al.* [2004], o *focus group* é uma discussão planejada para se obter uma visão específica de um público-alvo. Esse público alvo geralmente partilha de características comuns e tem um interesse mútuo em algum tema específico. Edmunds [1999] orienta que convém ter entre oito a dez participantes em um grupo, em uma sala de conferência, utilizando gravadores ou câmera de vídeo. Os participantes respondem a uma série de perguntas abertas, sob a orientação de um pesquisador (moderador).

O *focus group* permite que o pesquisador indague aos participantes sobre suas experiências e preferências com relação a um produto. É considerada uma técnica formal, um evento estruturado onde o pesquisador interage com os participantes da pesquisa, pedindo a eles para expressarem suas opiniões e que façam considerações sobre um produto [Hom, 1998].

Para Miller *et al.* [2004], uma das vantagens do *focus group* é que proporciona a expressão de pensamentos e sentimentos que podem não ter sido revelado utilizando outras técnicas de coleta de dados.

Além disso, Morgan [1997] explica que há três usos básicos do *focus group*: o primeiro, refere-se ao uso do método por si só, ou seja, serve como principal meio de coleta de dados qualitativa; o segundo, é o uso como suplemento, o qual antecede uma etapa quantitativa de coleta de dados; e no terceiro, o *focus grupo* soma-se a outros dados coletados através de técnicas qualitativas. Para essa pesquisa utilizamos o terceiro tipo de *focus group*.

Nesta pesquisa, em um primeiro momento, após a aplicação dos instrumentos avaliativos de software educativo pelos professores, reunimos todos os participantes para discutir em um grupo focado, conhecimentos gerais dos professores sobre informática educativa, assim como os instrumentos avaliativos aplicados pelos professores (pauta *focus group I* – apêndice 3).

Em um segundo momento, o grupo focado foi usado para discutir a aplicabilidade dos instrumentos avaliativos utilizados pelos professores, ou seja, modificações nos instrumentos avaliativos com base nas sugestões dos professores, através de uma validação preliminar (pauta *focus group II* – apêndice 4).

#### 4.5 | Participantes da pesquisa

A amostra de participantes em uma pesquisa consiste em parte da população ou do universo, selecionada de acordo com uma regra ou plano [Silva e Menezes, 2000]. As amostras podem ser probabilística e não-probabilística.

Nesta pesquisa foi utilizada uma **amostra não-probabilística intencional**: na qual são escolhidos casos para a amostra que representem o “bom julgamento” da população/universo.

Os participantes foram alunos/ professores do PDE<sup>6</sup> (Programa de Desenvolvimento Educacional, do Estado do Paraná) de diversas áreas do conhecimento. De acordo com a Secretaria de Estado da Educação, o PDE, foi instituído como uma política educacional de formação continuada dos professores da rede pública estadual. Foi elaborado como um conjunto de atividades definidas a partir das necessidades da Educação Básica, e busca no Ensino Superior a contribuição com o nível de qualidade desejado para a educação pública no Estado do Paraná. O programa prevê tempo livre para estudos, planejamento de atividades didático-pedagógicas e da sistematização de estudos e pesquisas em rede.

---

<sup>6</sup> Mais informações estão disponíveis no site: < <http://www.pde.pr.gov.br/modules/noticias/>>

Desta forma, foram convidados professores com atuação no ensino fundamental (de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série) e ensino médio, das escolas públicas do Estado do Paraná, de diversas áreas do conhecimento: Biologia, Educação Artística, Geografia, História, Línguas Estrangeiras Modernas, Gestão Escolar, Matemática, Português, Pedagogia; participantes do PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional, do Estado do Paraná), e que estivessem familiarizados com o uso do computador, mas não necessariamente utilizassem software educativo em sala de aula.

Para esta pesquisa, a amostra foi de 15 (quinze) alunos/ professores do PDE no estudo-piloto e 10 (dez) alunos/ professores do PDE para a pesquisa propriamente dita. Por ser de caráter qualitativo, a amostra pode ser considerada representativa, devido ao número de encontros previstos com os alunos/ professores do PDE (ver seção 4.3).

#### **4.6 | Objetos de aprendizagem utilizados como suporte de avaliação**

Para a amostra dos suportes de avaliação (objetos de aprendizagem) foram selecionados objetos de aprendizagem<sup>7</sup> da RIVED (Rede Interativa Virtual de Educação).

A RIVED além de promover a produção, publica na Internet os conteúdos digitais para acesso gratuito. Desta forma, qualquer professor, de qualquer escola pública ou privada pode ter acesso a esses conteúdos gratuitamente. Essas características foram decisivas na escolha da amostra dos objetos de aprendizagem do RIVED como suportes de avaliação. Os objetos de aprendizagem foram instalados nos computadores do laboratório de informática do Departamento de Design da UFPR (local de realização da pesquisa).

Os objetos de aprendizagem foram escolhidos pelos próprios professores de acordo com sua área de conhecimento. Desta forma, foram selecionados os seguintes objetos de aprendizagem:

---

<sup>7</sup> A SEED (Secretaria de Educação a Distância) considera que um objeto de aprendizagem é qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento, seja essa informação em forma de uma imagem, página HTM, uma animação ou simulação. Sua principal característica é "quebrar" o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem.

### Cores – direcionado para professores de Arte, História e Matemática

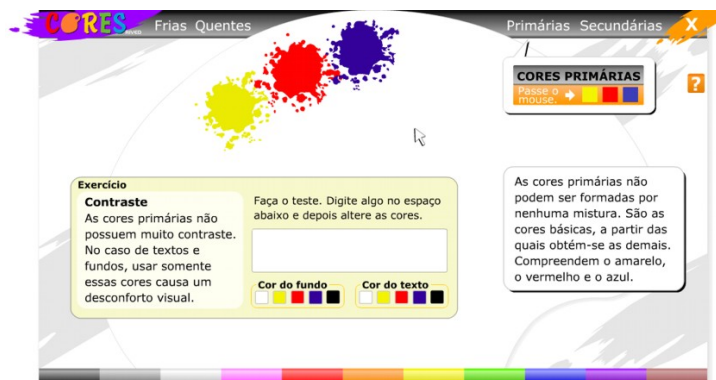


Figura 13: Objeto de aprendizagem – Cores  
Fonte: Rived

### A lombriga malvada – direcionado para professores de Biologia e Ciências



Figura 14: Objeto de aprendizagem – A lombriga malvada  
Fonte: Rived

### Ilha do calor – direcionado para professores de Geografia

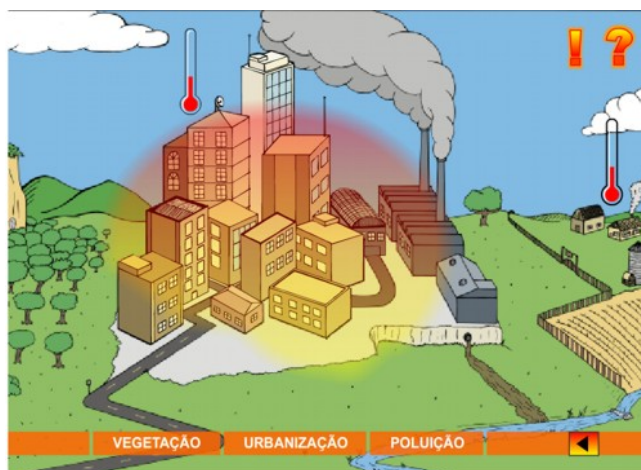


Figura 15: Objeto de aprendizagem – Ilha do calor  
Fonte: Rived

### Ábaco – direcionado para professores de Matemática



Figura 16: Objeto de aprendizagem – Ábaco  
Fonte: Rived

### Porquedôque – direcionado para professores de Português



Figura 17: Objeto de aprendizagem – Porquedôque  
Fonte: Rived

### Tormenta e Paco em movimentos da Terra – direcionado para professores de Geografia e História.



Figura 18: Objeto de aprendizagem – Tormenta e Paco em movimentos da Terra  
Fonte: Rived



#### 4.7 | Estratégia de análise de dados

A estratégia de análise dos dados será **qualitativa**, reunindo respostas semelhantes e analisando seus conteúdos. De acordo com Silva [2005], as respostas devem ser organizadas em categorias – estabelecendo um princípio de classificação.

Em um primeiro momento, serão comparados através do formulário (ficha de análise - 1ª etapa da pesquisa) os **pontos positivos e negativos** de cada instrumento avaliativo selecionado para o estudo analítico. Em seguida, pretende-se analisar os questionários e anotações (2ª etapa da pesquisa – encontros 2, 3 e 4) feitas no material distribuído na aplicação dos instrumentos direcionados para avaliação de software educativo, pelos alunos/ professores do PDE; e por fim transcrever literalmente as discussões do grupo focado (*focus group*) (2ª etapa da pesquisa – encontro 5).

Após a transcrição, passaremos à sistematização dos dados a fim de articulá-los com as questões da pesquisa. O intuito é comparar os pontos positivos e negativos levantados no formulário (ficha de análise), as respostas dos alunos/ professores do PDE realizadas nas técnicas de anotações e questionários, com a transcrição do grupo focado (*focus group*). Pretende-se assim, tomar como referência três categorias de análise, para poder comparar as respostas dos professores em relação: **(1) Qual(is) instrumento(s) avaliativo(s) preferem?**; **(2) Qual(is) instrumento(s) avaliativo(s) utilizariam no dia-a-dia?**; **(3) Pontos positivos e negativos**. Para então, propor diretrizes para elaboração de instrumentos avaliativos de softwares educativos, com base nas sugestões dos professores do PDE.

O mesmo procedimento de transcrição foi adotado na 3ª etapa da pesquisa. De posse de diretrizes formuladas com base nas opiniões dos alunos/ professores do PDE sobre os instrumentos avaliativos, o intuito do segundo grupo focado foi uma validação preliminar dessas diretrizes e sistematização dos dados. Acredita-se que a sistematização exige um movimento constante entre os dados obtidos e a literatura para a análise destes dados. É repetindo esse movimento que obtemos um quadro compreensível e com visões críticas para gerar novos resultados.

## capítulo 5

# Análise e discussão dos resultados

Neste capítulo, apresentam-se os resultados específicos do estudo analítico com os instrumentos avaliativos, a pesquisa realizada com os professores e a aplicação do primeiro grupo focado, assim como diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos direcionados para softwares educativos, validadas inicialmente através da aplicação de um segundo grupo focado.

### 5.1 | Resultados do estudo analítico de instrumentos avaliativos de software educativo

Cada um dos vinte e três instrumentos avaliativos selecionados foi analisado individualmente com base nas informações fornecidas pelo(s) proponente(s) dos instrumentos na literatura correspondente. Vale mencionar que, em casos onde o instrumento foi descrito e/ou comentado em diferentes publicações, optou-se por utilizar a descrição do próprio proponente do instrumento avaliativo. A seguir, apresentam-se os resultados da análise, considerando-se:

- objetivos do instrumento avaliativo;
- área do conhecimento do(s) autor(es) que propuseram o instrumento avaliativo;
- classificação do instrumento avaliativo;
- quem deve aplicar o instrumento avaliativo;
- quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado;
- etapas de aplicação;
- apresentação de exemplo de aplicação com usuários;
- critérios para avaliação do software educativo;
- categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação;
- explicação dos critérios adotados;
- forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas;
- forma(s) de avaliação do software em cada uma das questões;
- ênfase na coleta/ análise dos dados;
- apresentação das informações na fase de preenchimento;
- forma(s) de tabulação dos resultados;
- apresentação das informações na fase de tabulação;
- apresentação das informações (impresso/ digital);
- possibilidade de customização do instrumento avaliativo.

### Objetivos dos instrumentos avaliativos

Os 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos analisados têm como objetivos: (a) fornecer diretrizes para avaliadores (professores) na tarefa de avaliar a qualidade de software educativo, em diferentes fases, mas principalmente em um prognóstico de avaliação; (b)



legenda:

[■] com base em pesquisa científica

[●] com base na experiência do próprio autor

## Classificação do instrumento avaliativo

Quanto à classificação dos instrumentos avaliativos temos 4 (quatro) *checklists*; 3 (três) diretrizes; 1 (uma) escala de avaliação; 5 (cinco) formulários; 2 (dois) instrumentos avaliativos híbridos; 1 (um) modelo conceitual; 2 (dois) questionários e 5 (cinco) sistemas (tabela 8).

Vale ressaltar que dentre os 5 (cinco) sistemas encontrados na literatura: 2 (dois) ainda encontram-se em fase de modelo (CASE e SASE) e 2 (dois) não tivemos acesso aos sistemas (MEMI e MEDA). Somente o SOFTMAT está disponível na *web*, com a explicação do instrumento avaliativo e resultados de avaliações realizadas. Porém, ainda não pode ser considerado um instrumento que pode ser utilizado pelos usuários *on line*, mas sim um repositório, tanto de softwares educativos de matemática, quanto de informações sobre esses softwares educativos.

**Tabela 8:** Classificação dos instrumentos avaliativos

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
<b>checklist</b>	●	●	●	●																				4
<b>diretrizes</b>					●	●	●																	3
<b>escala de avaliação</b>								●																1
<b>formulários</b>									●	●	●	●	●											5
<b>híbridos</b>														●	●									2
<b>modelo conceitual</b>																●								1
<b>questionários</b>																	●	●						2
<b>sistemas</b>																			●	●	●	●	●	5

## Quem deve aplicar o instrumento avaliativo

Todos os instrumentos avaliativos analisados podem ser utilizados por professores (tabela 9). Onze dos instrumentos avaliativos (MAEP, TICESE, Cronje [1998], Hanna *et al.* [1997], MAQSE, MAQSEI, IAQSEM, CASE, MEMI, MEDA e SASE) ampliam suas aplicações para profissionais de outras áreas do conhecimento, ou seja, suas aplicações são mais flexíveis e

foram pensadas para auxiliar também desenvolvedores, especialistas, designers, engenheiros, programadores, além dos próprios professores.

**Tabela 9:** Quem deve aplicar o instrumento avaliativo (perfil/expertise)

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
<b>desenvolvedor</b>		•		•	•	•								•			•		•		•			8
<b>especialista</b>		•		•	•	•											•				•			6
<b>professor</b>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	23
<b>outros</b>		•		•	•	•								•	•		•			•	•	•		10

### Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado

Todos os instrumentos avaliativos foram selecionados levando em consideração a **avaliação somativa** (tabela 10). Durante a análise dos instrumentos avaliativos, observamos que a avaliação somativa pode ser subdividida em: **antes de sua utilização pelos alunos**, ou seja, quando os professores estão planejando suas atividades; **durante sua utilização pelos alunos**, quando os professores utilizam algum instrumento avaliativo dentro do contexto de sala de aula e os alunos estão utilizando o material didático digital simultaneamente; e **após sua utilização**, ou seja, quando os alunos já utilizaram o material didático digital.

Todos os instrumentos avaliativos podem ser utilizados **antes de sua utilização pelos alunos**. Dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos, 7 (sete) também podem ser utilizados **durante sua utilização pelos alunos**, no contexto de sala de aula; e 3 (três) instrumentos avaliativos podem ser utilizados **após a utilização** do material didático digital em sala de aula.

E por fim, 5 (cinco) instrumentos avaliativos são mais amplos e podem ser utilizados tanto na avaliação formativa (no processo de desenvolvimento do material didático digital), quanto na avaliação somativa (na seleção de material didático digital).

**Tabela 10:** Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
<b>somativo</b>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	23
antes do uso pelos alunos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	23
durante o uso pelos alunos	•			•	•												•		•	•				7
após o uso pelos alunos	•				•	•																		3
<b>formativo</b>					•	•								•	•						•			5

## Etapas de aplicação

Os instrumentos avaliativos não possuem uma uniformidade quanto às etapas de aplicação, ou seja, cada instrumento tem uma sequência própria de etapas.

As principais etapas de aplicação identificadas foram: reconhecer o software educativo; registrar o software; reconhecer instrumento avaliativo; planejar testes; aplicar pré-testes; avaliar software educativo; tabular dados; representar resultados.

O instrumento avaliativo que explica de forma mais minuciosa as etapas de aplicação é a **TICESE** (tabela 11). O manual do avaliador com instruções para aplicação da TICESE estabelece que o avaliador deve executar os seguintes passos: reconhecer o software; reconhecer o instrumento avaliativo (leitura da definição dos critérios, da taxonomia de software, do formulário de inspeção, do tratamento quantitativo); avaliar o software educativo (responder às questões); tabular dados (atribuição de pesos às questões, iniciar o tratamento quantitativo dos dados); representar resultados (gráficos).

Também é possível observar que os instrumentos avaliativos Cronje [1998], Hanna *et al.* [1997], Squires e Preece [1999], Modelo JIGSAW, MEMI, MEDA e SASE não trazem explicitamente as etapas de aplicação, pois tratam-se de diretrizes ou modelos.

**Tabela 11:** Etapas de aplicação

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT
reconhecer software				1					1	1	1	1	1				1		1				1
registrar software																			2				
reconhecer instrumento avaliativo				2										1									
planejar testes																1							
aplicar pré-testes																2							
avaliar software educativo	1	1	1	3				1	2	2	2	2	2	2	2		2	1	3				2
tabular dados	2		2	4						3	3		3	3	3	3	3	2					3
representar resultados	3			5				2							4								4

### Apresentação de exemplo de aplicação com usuários

Dentre os 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos analisados, somente 8 (oito) apresentam exemplos de aplicação com usuários: MAEP, Reeves e Harmon [1996], MAQSE, MAQSEI, modelo JIGSAW, IAQSEM, SASE e SOFTMAT (tabela 12).

Para a validação do conteúdo do **MAEP**, Silva [2002] selecionou 6 (seis) avaliadores de diversas áreas (professores universitários, pesquisador universitário, aluno de mestrado em Informática, assistente de ensino e pesquisa de uma universidade) e de diferentes tipos de produtos (software educacional hipermídia com características de livro eletrônico; ambiente virtual interativo de aprendizagem; software para aprendizagem da língua inglesa em nível avançado, do tipo tutorial; software educativo com características de edição de texto).

**Reeves e Harmon [1996]** apresentaram aplicação da escala de avaliação com desenvolvedores e usuários, utilizando dois softwares diferentes (*Jasper Woodbury Problem Series* e *IMM Program*).

Os critérios adotados no instrumento avaliativo **MAQSE** foram validados em uma pesquisa de campo com professores de 1°, 2°, e 3° graus e foram trabalhados em um experimento com mestrandos e doutorandos da área de Informática na Educação.

A **MAQSEI** foi utilizada e validada somente pela autora em avaliações de programas educacionais infantis e por mais um avaliador em um projeto de desenvolvimento de software educacional infantil. A MAQSEI foi aplicada somente com programas voltados para crianças de 6 (seis) a 10 (dez) anos.

Squires e Preece [1996] trazem exemplos de aplicação do **modelo JIGSAW** com usuários, mas as aplicações são explicadas de forma superficial, gerando dúvidas sobre as etapas da aplicação.

Gladcheff [2001] apresenta aplicação do **IAQSEM** com especialistas da área educacional (pedagogos, psicopedagogos, professores de matemática), assim como alunos.

A validação do instrumento avaliativo **SASE** foi realizada, segundo Beaufond e Clunie [2000], durante o trabalho com alunos de três turmas do curso Avaliação de Produtos Informáticos Educacionais, da pós-graduação do Programa de Informática Aplicada à Educação, oferecido pela Faculdade de Engenharia de Sistemas Computacionais, da Universidade Tecnológica do Panamá, durante o período 1998-2000. A aplicação nas turmas dos instrumentos de pré-avaliação e avaliação propostos visou um processo progressivo de refinamento dos critérios de avaliação definidos e a viabilidade de utilização dos instrumentos de avaliação em situações reais, dentro do contexto escolar.

O experimento realizado teve o objetivo de verificar a adequação dos instrumentos de pré-avaliação e avaliação de software educacional, na perspectiva de múltiplas especialidades, para diversas modalidades de software educacional, servindo de base para o processo de seleção do software.

No **SOFTMAT** todas avaliações foram realizadas pelo mesmo grupo de 21 (vinte e um) avaliadores, sendo 7 (sete) professores e 14 (quatorze) alunos de Licenciatura em Matemática. Os participantes avaliaram 12 (doze) softwares educativos de matemática.

**Tabela 12:** Apresentação de exemplo de aplicação com usuários

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
sim		•						•						•	•	•	•					•	•	8
não	•		•	•	•	•	•			•	•	•	•					•	•	•	•			14



## Critérios para avaliação do software educativo

Todos os instrumentos avaliativos analisados usam critérios ergonômicos e pedagógicos, ou seja, combinam critérios para que o usuário possa utilizar a tecnologia com segurança e conforto, aliados aos objetivos educacionais e às características do usuário.

Quanto aos critérios ergonômicos/ comunicacionais, os mais freqüentes são: controle do utilizador, documentação/ materiais de apoio, *feedback* imediato, flexibilidade, funcionalidade geral, gestão de erros, identificação do software, legibilidade, qualidade nas opções de ajuda e usabilidade da interface. Já os menos freqüentes são: ações explícitas do usuário, amenidade de diálogo, apresentação da informação, armazenamento de informação, conforto áudio/ visual, correspondência do software com o mundo real, desempenho do usuário, estética, fidelidade navegacional, organização da informação, ramificações de conteúdo, segurança, tempo de exposição de telas, trabalho do usuário e uso de ilustrações/ animações (tabela 13).

**Tabela 13:** Critérios ergonômicos/ comunicacionais

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
<b>critérios ergonômicos/ comunicacionais</b>																								
ações explícitas do usuário		•		•																				2
agrupamento (localização/ formato)		•		•										•	•						•			5
amenidade de diálogo																			•					1
apresentação da informação							•																	1
armazenamento de informação				•									•	•										3
brevidade		•		•											•					•	•			5
características do design visual	•	•			•		•					•						•			•			7
carga cognitiva/ informacional		•		•	•		•				•				•									6
classificação do software			•						•		•	•												4
clareza dos comandos														•										1
compatibilidade (designer/ aluno)	•	•		•	•		•	•													•			7
conforto áudio/ visual																			•		•		•	3
consistência		•		•	•		•				•				•		•							7
controle do utilizador		•		•	•		•								•		•			•	•			8
correspondência (soft/ mundo real)															•		•							2
densidade informacional		•		•																•	•			4
desempenho do usuário																							•	1
documentação/ materiais de apoio		•	•	•					•	•	•			•	•		•		•	•			•	12
estética								•									•							2

legenda:

● critérios utilizados com menor frequência

Por fim, foi possível observar uma variedade de critérios pedagógicos menos freqüentes nos instrumentos avaliativos analisados: aceitabilidade, acomodação de diferenças individuais, adequação ao usuário, área do conhecimento, assimilação e acomodação, atividade do usuário, autonomia na aprendizagem, avaliação contextual/ adaptabilidade, carga educacional, coerência, compatibilidade, componente cognitivo, componente prático, conformidade, controle do aluno, custo/ benefício, emocionais e afetivos, estratégia de

aprendizagem, estrutura, facilidade de aprendizagem, filosofia pedagógica, interação social, lúdico de usar, nível de aprendizado, objetividade, papel do instrutor, pertinência, proposta educacional, psicologia subjacente, apoio a compreensão de conteúdos, seqüência instrucional, temática, tutoria, valor experiencial, valorização dos erros e vocabulário.

Tabela 14: Critérios pedagógicos

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
<b>critérios pedagógicos</b>																								
aceitabilidade		•																						1
acomodação de diferenças individuais								•																1
adequação ao usuário																		•		•			•	3
aprendizagem cooperativa								•	•		•		•					•						5
área do conhecimento											•													1
assimilação e acomodação			•																					1
atividade do usuário (apoio)								•											•					2
autonomia na aprendizagem																		•		•				2
avaliação da aprendizagem		•	•	•	•					•					•	•		•						8
aval. contextual/ adaptabilidade				•																				1
carga educacional	•		•		•																			3
coerência		•			•								•											3
compatibilidade		•																						1
componente cognitivo (p. ex. carga mental)		•			•																			2
componente prático		•																						1
conformidade		•																						1
conteúdo (p. ex. clareza, qualidade)		•	•							•	•		•		•			•	•	•	•			10
controle do aluno								•						•										2
currículo (adequação)			•		•		•							•				•						5
custo/ benefício (melhoria do ensino)	•													•										2
emocionais e afetivos (autonomia)		•																						1
epistemologia pedagógica					•			•	•						•									4
estratégia de aprendizagem										•	•		•											3
estrutura								•																1
facilidade de aprendizagem																		•		•				2
filosofia pedagógica		•						•																2
interação social																		•						1
lúdico de usar	•											•												2
motivação			•		•			•		•	•			•	•			•	•				•	10

● critérios utilizados com menor frequência

Os critérios de avaliação adotados em cada instrumento são geralmente agrupados em categorias/ módulos. Podemos observar que as categorias/ módulos de agrupamento dos critérios mais freqüentes foram critérios referentes a **dados técnicos, ergonômicos e pedagógicos** (tabela 15).

[illegible]

## Explicação dos critérios adotados

**Tabela 16:** Explicação dos critérios

**Forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas**

Dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos analisados, 9 (nove) trazem alguma forma adicional para esclarecer dúvidas (tabela 17). Nos instrumentos avaliativos CSEI, ASE, ESEF, SEF e SK a forma adicional de esclarecer dúvidas é através de *e-mail*. Nos instrumentos TICESE e MAQSE a forma de esclarecer dúvida é através do manual de instruções geradas a partir da dissertação e tese, respectivamente, dos autores. Por fim, o PEDACTICE e o SOFTMAT apresentam duas formas adicionais de esclarecer dúvidas: através do *site* e *e-mail*.

**Tabela 17:** Forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
sim	•			•					•	•		•	•	•				•					•	9
não		•	•		•	•	•	•			•				•	•	•		•	•	•	•		14

### Forma(s) de avaliação do software em cada uma das questões

Observamos que a maior parte dos instrumentos avaliativos utiliza mais de uma forma de avaliação do software em cada uma das questões. As mais frequentes são: **escala de intensidade** e **relato escrito** (tabela 18). Dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos, 13 (treze) utilizam a escala de intensidade. De acordo com Marconi e Lakatos [2002], na escala de intensidade as perguntas são organizadas em forma de mostruário, de acordo com o grau de valorização de um *continuum* de atitudes, para cada pergunta há respostas que variam de três a cinco graus. Onze instrumentos avaliativos utilizam o relato escrito como forma de avaliação do software em cada uma das questões.

Observou-se uma frequência menor de utilização de outras formas de avaliação do software em cada uma das questões: atribuição de peso/ valor, binária e múltipla escolha.

Por fim, alguns instrumentos avaliativos utilizam com pouca frequência as seguintes formas de avaliação do software em cada uma das questões: atribuição de conceito, diferencial semântico, escala numerada, nota e pergunta encadeada.

**Tabela 18:** Forma(s) de avaliação do software em cada uma das questões

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
atribuição de conceito *										•														1
atribuição de peso/ valor	•	•		•									•		•				•			•	•	8
binária (sim ou não)			•						•	•	•	•		•			•							7
diferencial semântico	•																							1
escala de intensidade **	•	•		•				•		•	•	•	•		•		•		•			•	•	13



**Tabela 19:** Ênfase na coleta/análise dos dados

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
quantitativa	•	•		•						•	•			•	•		•	•	•			•	•	12
qualitativa	•		•					•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•		14
não mencionado					•	•	•									•					•			5

### Apresentação das informações na fase de preenchimento

Os instrumentos avaliativos trazem diversas formas de apresentação das informações na fase de preenchimento. Dentre as formas de apresentação das informações, o **texto** e a **tabela** merecem destaque (tabela 20). Todos os 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos podem ser classificados no item texto, e 9 (nove) dentre os 23 (vinte e três) instrumentos utiliza a tabela na apresentação das informações na fase de preenchimento. Optamos também por classificar 6 (seis) instrumentos como **sem formato preestabelecido**, pois tratam-se de três diretrizes e um modelo conceitual, os quais precisam ser desenvolvidos; e dois sistemas aos quais a pesquisadora não teve acesso a informações suficientes para poder fazer tal classificação.

**Tabela 20:** Apresentação das informações na fase de preenchimento

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
campos de preenchimento									•	•		•	•		•									5
diferencial semântico	•																							1
escala sem numeração								•																1
escala numerada														•										1
quadros binários												•		•			•							3
quadros múltipla escolha											•	•					•		•					4
tabela		•		•					•		•	•			•			•	•				•	9
texto	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•	•	16
sem formato preestabelecido					•	•	•									•				•	•			6



## Forma de tabulação/ totalização dos resultados

A forma de tabulação/ totalização dos resultados mais freqüente entre os instrumentos avaliativos foi o **relato escrito** (em 12 instrumentos).

Observamos também que 5 (cinco) instrumentos avaliativos utilizam mais de uma forma de tabulação/ totalização dos resultados: TICESE, MAQSE, MAQSEI, SASE e SOFTMAT (tabela 21).

**Tabela 21:** Forma de tabulação/ totalização dos resultados

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
atribuição de média		•		•							•			•	•				•			•		7
atribuição de peso				•										•								•	•	4
atribuição de porcentagem				•										•								•	•	4
atribuição de valor	•			•										•	•							•		5
interpretação da nota															•							•		2
relato escrito			•					•	•	•	•	•	•	•			•	•	•				•	12
não mencionado					•	•	•		•			•				•				•	•			8

## Apresentação das informações na fase de tabulação dos resultados

Na apresentação das informações na fase de tabulação dos resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos avaliativos destaca-se o **texto** (tabela 22). Observamos também que dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos analisados, 7 (sete) utilizam duas formas de apresentação das informações para os resultados: CSEI, ASE, ESEF, PCEM, SEF, MAQSEI e SOFTMAT.

**Tabela 22:** Apresentação das informações na apresentação dos resultados

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
perfil em diferencial semântico	●							●																2
gráfico	●			●											●								●	4
planilha eletrônica		●																						1
tabela									●	●	●	●												4
texto			●						●	●	●	●	●	●	●		●	●	●			●	●	13
sem formato preestabelecido					●	●	●									●				●	●			6

### Formato de apresentação das informações

No formato da apresentação das informações, a maior parte dos instrumentos avaliativos utiliza o formato **impresso** (tabela 23). Apenas um instrumento utiliza o formato **digital**. Alguns instrumentos avaliativos foram assinalados como não informado, pois apresentam-se na forma de diretrizes ou modelos (conceitual ou de um sistema).

**Tabela 23:** Formato da apresentação das informações

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
digital																							●	1
impresso	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	15
não informado					●	●	●									●			●	●	●	●		8

### Possibilidade de customização do instrumento avaliativo

Dentre os 23 (vinte e três) instrumentos analisados, 18 (dezoito) não permitem customização (tabela 24). Somente Silva [2002], ao abordar o instrumento avaliativo MEDA explica que cada ator do domínio de formação (desenvolvedor, designer, aluno, professor) pode construir uma grade de avaliação sob medida, adaptada às necessidades de avaliação identificadas por cada um. É importante destacar também que os instrumentos avaliativos

Cronje [1998], Hanna *et al.* [1997], Squires e Preece [1999] e o modelo JIGSAW, também foram considerados como passíveis de customização, pois apresentam-se na forma de diretrizes e modelo.

**Tabela 24:** Formato da apresentação das informações

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PECM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
sim					•	•	•									•					•			5
não	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•	18

### Síntese dos resultados do estudo analítico de instrumentos avaliativos de software educativo

Para a análise do estudo analítico de instrumentos avaliativos de software educativo foram apresentados e discutidos 18 (dezoito) tópicos. Foi possível observar através dos resultados, que o objetivo dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos converge para pontos em comum e que mesmo os professores desconhecendo os instrumentos avaliativos, a realização do estudo analítico nos permitiu verificar que a maior parte dos instrumentos avaliativos provêm da área de educação e que todos podem ser utilizados por professores, principalmente em uma avaliação prognóstica, ou seja, antes da utilização do software pelos alunos, quando os professores estão planejando suas aulas.

Todos os instrumentos avaliativos usam critérios ergonômicos e pedagógicos, mas somente alguns instrumentos avaliativos trazem explicações sobre os critérios adotados, assim como formas adicionais de esclarecer dúvidas.

A ênfase na coleta/ análise dos dados pode ser tanto quantitativa, quanto qualitativa. E o texto/ relato escrito merece destaque na apresentação das informações na fase de preenchimento, na forma de tabulação/ totalização dos resultados e também na apresentação das informações na fase de tabulação dos resultados. O formato predominante de apresentação das informações dos instrumentos avaliativos é o impresso.

Por fim, vale lembrar que somente um instrumento possibilita customização e a maior parte dos instrumentos avaliativos não apresenta exemplos de aplicação com usuários, corroborando a necessidade da participação de professores na aplicação de instrumentos avaliativos.

## Síntese dos pontos positivos e negativos dos instrumentos avaliativos

Vale observar que os instrumentos avaliativos apresentam tanto pontos positivos, quanto pontos negativos (tabela 25). É importante destacar que o posicionamento tomado em relação aos pontos positivos e negativos, é um posicionamento preliminar e subjetivo, realizado pela própria autora, para posteriormente fazer uma comparação com os resultados gerados com a pesquisa realizada com os professores.

Merecem destaque os seguintes pontos positivos: **clareza durante a aplicação; seqüência lógica; tamanho adequado; clareza na geração dos resultados**. No que se refere à **clareza durante a aplicação**, 12 (dozes) instrumentos avaliativos podem ser considerados claros durante a sua aplicação. No item **seqüência lógica**, 14 (quatorze) instrumentos avaliativos apresentam seqüência lógica, apenas o *checklist* Proinfo não apresentou seqüência lógica, ou seja, as perguntas são feitas de forma aleatória. E o **item tamanho adequado**, 11 (onze) instrumentos avaliativos apresentam tamanho adequado, e 4 (quatro) instrumentos, apesar de bem detalhados, podem ser considerados extensos.

Entretanto, os itens **exemplos de aplicação com usuários e apresentação de passo-a-passo para aplicação** podem ser considerados pontos frágeis dentre os instrumentos avaliativos analisados, somente 6 (seis) instrumentos avaliativos trazem explicações passo-a-passo de como deve ser feita a aplicação.

Podemos observar por fim, que alguns instrumentos avaliativos: Cronje [1998], Hanna *et al.* [1997], Squires e Preece [1999], Modelo JIGSAW, CASE, MEMI, MEDA e SASE não foram considerados, pois trata-se de diretrizes, modelo conceitual e de sistemas.

**Tabela 25:** Síntese dos pontos positivos e negativos do instrumento avaliativo

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
clareza na explicação do instrumento	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	8 +
clareza na explicação dos critérios de avaliação	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	8 +
clareza durante a aplicação	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	12 +
exemplos de aplicação com usuários	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	6 +
apresentação de passo-a-passo para aplicação	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	6 +
seqüência lógica	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	14 +
tamanho adequado	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	11 +
clareza na geração dos resultados	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●					●	9 +

---

legenda:

[●] pontos positivos

[●] pontos negativos

## 5.2 | Resultados da aplicação dos instrumentos avaliativos pelos professores

Conforme mencionado anteriormente (no capítulo 4 dessa dissertação) os professores participantes da pesquisa aplicaram os seguintes instrumentos avaliativos:

- 2 *checklists* – Maep [Silva, 2002] e Proinfo;
- 1 escala de avaliação – [Reeves e Harmon, 1996];
- 1 formulário – PCEM [Graells, 2001];
- 1 questionário - Pedactice [Costa, 1999];
- 1 híbrido – MAQSE [Campos, 1994].

Durante a aplicação dos instrumentos, os professores realizaram anotações no próprio instrumento avaliativo e após a aplicação responderam um questionário composto de 10 (dez) perguntas, incluindo questões abertas e fechadas, além de uma avaliação do instrumento, na forma de diferencial semântico e justificativas para as notas abaixo de 7 (sete). Assim, os resultados apresentados a seguir combinam as respostas fornecidas pelos participantes da pesquisa, através das anotações e do questionário.

Através do questionário utilizado para avaliação da aplicação dos instrumentos avaliativos, foi possível observar que nenhum dos 15 (quinze) participantes da pesquisa havia utilizado previamente algum instrumento na forma de *checklist*, escala de avaliação, formulário, questionário ou híbrido na avaliação de objetos de aprendizagem.

### 5.2.1 | Aplicação do *checklist* MAEP

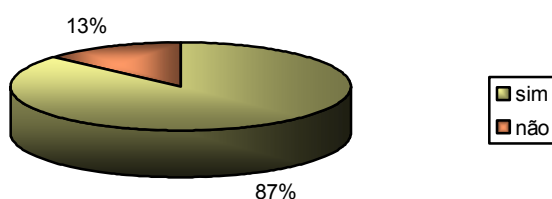
O *checklist* MAEP é um instrumento interativo que serve como ferramenta de ajuda à avaliação ergopedagógica de Produtos Educacionais Informatizados. Sua concepção é baseada na sistematização de um conjunto de critérios ergonômicos, pedagógicos e comunicacionais.

Na aplicação do *checklist* MAEP observamos que todos os professores conseguiram utilizar o *checklist* MAEP para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Alguns professores mencionaram que o *checklist* MAEP faz perceber a importância das várias ferramentas que compõem um objeto de aprendizagem. Entretanto, apesar de todos terem conseguido utilizar o *checklist*, consideraram o instrumento demasiadamente complexo, detalhado e abrangente, encontrando dificuldade na sua utilização. Uma possível explicação para as dificuldades com o instrumento pode estar relacionada à complexidade das questões, pois os professores precisaram fazer uma leitura bastante concentrada das perguntas, além de necessitar entender alguns termos técnicos.

### *Adequação e utilidade do checklist MAEP à avaliação de objetos de aprendizagem por professores*

A maior parte dos professores consideraram o *checklist* MAEP adequado à avaliação de objetos de aprendizagem (gráfico 1), acrescentando que através da avaliação com o *checklist*, o sucesso do ensino-aprendizagem poderia ser maior. De acordo com os professores, o *checklist* trata tanto de aspectos funcionais, quanto pedagógicos, permitindo uma avaliação de qualidade. Também consideraram o *checklist* MAEP específico e explicativo, permitindo identificar falhas do objeto de aprendizagem.

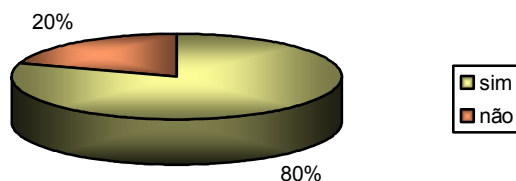
Para os professores que consideraram o *checklist* MAEP inadequado para avaliação de objetos de aprendizagem, os principais comentários foram a respeito da extensão e do domínio do *checklist* pelo avaliador. Vale ressaltar que um professor comentou que o *checklist* MAEP apesar de muito interessante, deveria ser utilizado no desenvolvimento de material didático digital, ou seja, numa avaliação formativa, a qual necessita de critérios minuciosos, mas para uma avaliação somativa se mostrou muito cansativo.



**Gráfico 1:** Adequação do *checklist* MAEP para avaliação de objeto de aprendizagem

Podemos observar também, que a maior parte dos professores (gráfico 2) acreditam que o *checklist* MAEP seja útil para que avaliem objetos de aprendizagem, visto que atualmente não possuem nenhum instrumento para poder avaliar qualquer material didático digital. Desta forma, o *checklist* MAEP poderá orientar o professor na elaboração/ organização do conteúdo, pois terão condições de explorar previamente o material didático digital, antes de sua utilização na sala de aula.

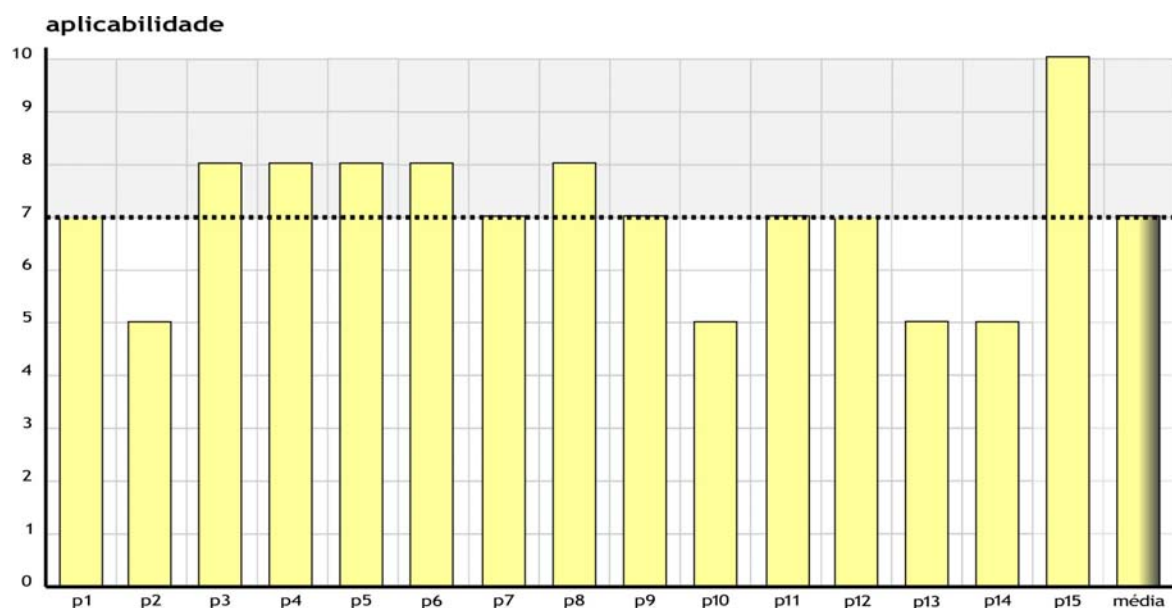
Aqueles professores que acreditam que o *checklist* MAEP não seja útil para a avaliação de objetos de aprendizagem, explicaram que o instrumento demanda muito tempo para aplicação e apresenta poucas opções de respostas.



**Gráfico 2:** Utilidade do *checklist* MAEP para professores avaliarem objetos de aprendizagem

### *Avaliação do checklist MAEP quanto à aplicabilidade*

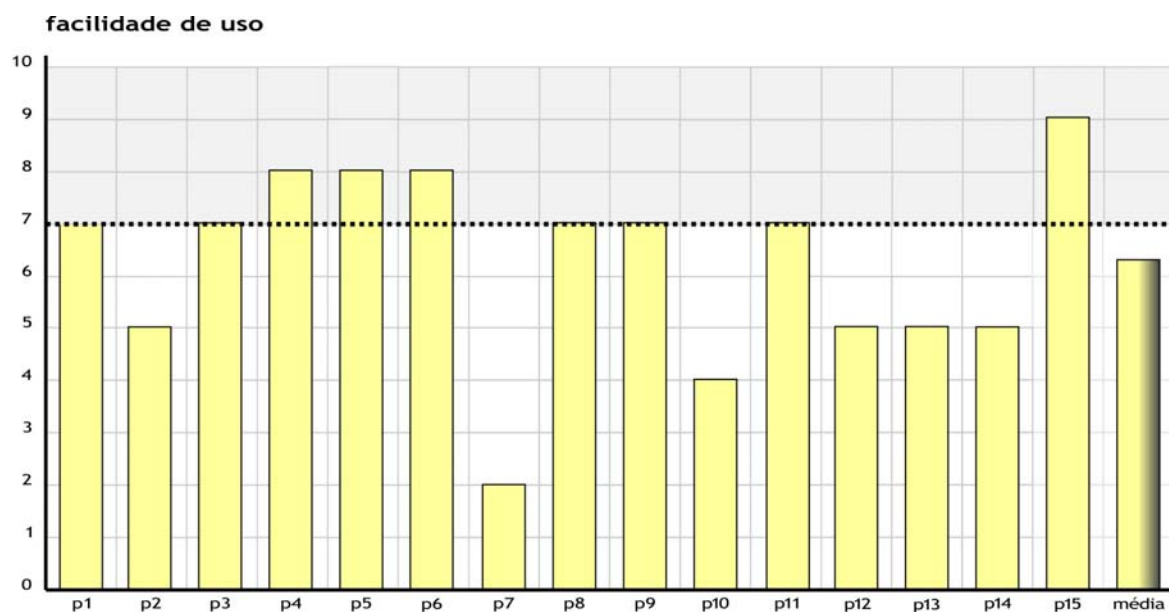
A aplicabilidade do *checklist* MAEP obteve média 7 (sete) (gráfico 3). O principal comentário a respeito do *checklist* foi que somente uma pessoa bastante familiarizada com os materiais didáticos digitais teria condições de entender todas as questões contidas no *checklist*, o que prejudicou um pouco a aplicabilidade do instrumento.



**Gráfico 3:** Aplicabilidade do *checklist* MAEP

### *Avaliação do checklist MAEP quanto à facilidade de uso*

Na dimensão facilidade de uso (gráfico 4), os professores mencionaram que os critérios estão organizados, ou seja, divididos em grupos de análise, o que facilita o uso do *checklist*. Entretanto, os professores comentaram que de modo geral, o *checklist* MAEP não é fácil de usar, pois os termos técnicos utilizados não são familiares aos professores, tornando o *checklist* complexo, de difícil compreensão e após algum tempo fica cansativo responder as questões, exigindo mais tempo para finalizar a avaliação.



**Gráfico 4:** Facilidade de uso do *checklist* MAEP

#### *Avaliação do checklist MAEP quanto ao entendimento dos critérios*

A análise dos resultados mostra média 7 (sete) para o entendimento dos critérios pelos professores (gráfico 5). Aqueles professores que entenderam claramente os critérios de avaliação do *checklist* MAEP relataram que a utilização de vários critérios auxilia o professor e que a explicação de cada um desses critérios está clara. Entretanto, explicaram que os termos relacionados à ergonomia e à informática não são comuns aos professores (figura 19).

O programa apresenta títulos, nas **caixas de diálogo**, formulários, campos de entrada de dados, janelas, etc. localizados no alto da tela, centrados e justificados à esquerda?

A **densidade global** das janelas é reduzida?

A localização dos diferentes **elementos funcionais** é mantida de uma tela à outra?

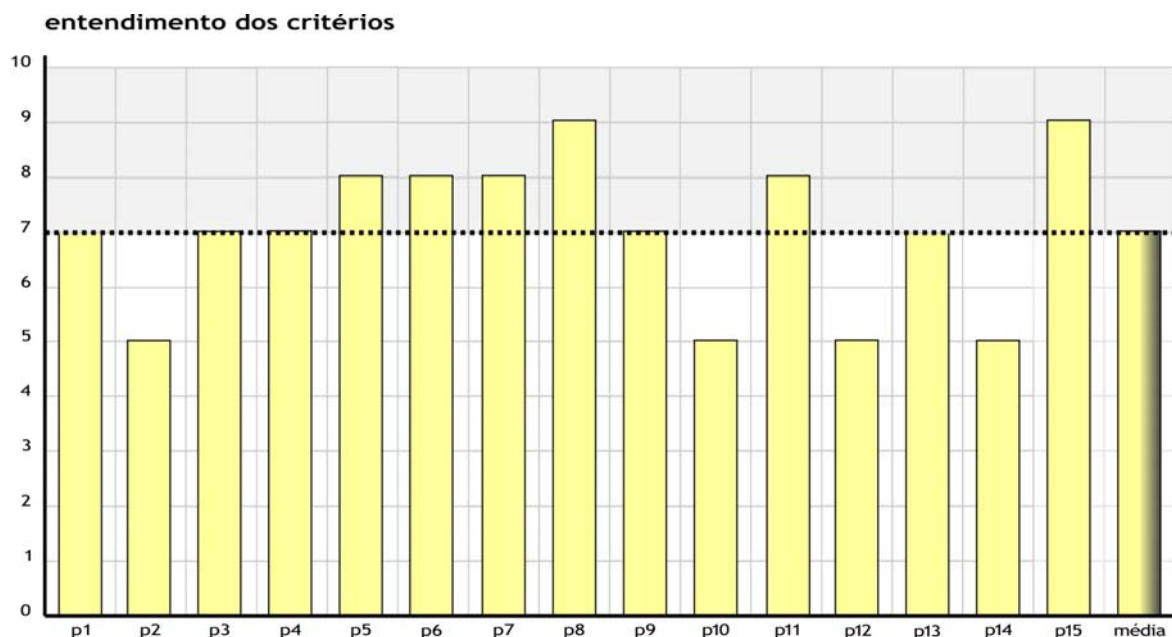
O programa segue as convenções dos usuários para **dados padronizados**?

O programa apresenta **níveis de modularização** de conteúdo, explorando-o de diferentes formas?

**Figura 19:** Exemplo de perguntas do *checklist* MAEP

Aqueles professores que não entenderam claramente os critérios de avaliação do *checklist* MAEP comentaram que os critérios são complexos e a maior dúvida foi em relação aos termos técnicos empregados, pois não são da área do conhecimento dos professores. Como exemplos na figura 19, vemos alguns termos não compreendidos claramente em destaque.

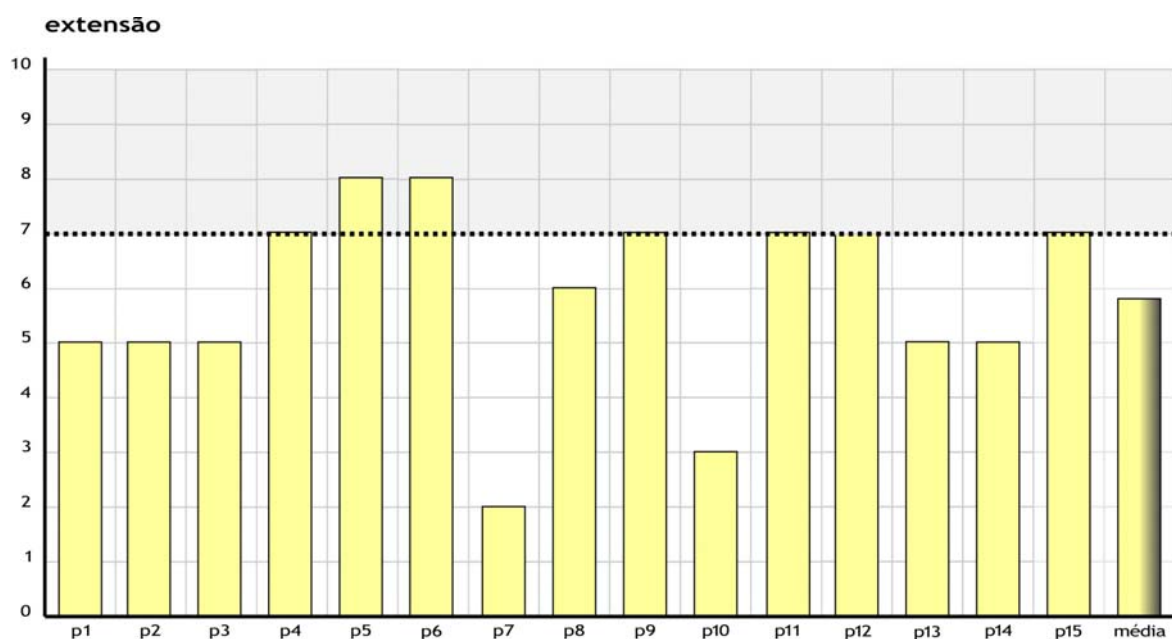




**Gráfico 5:** Entendimento dos critérios do *checklist* MAEP

#### *Avaliação do checklist MAEP quanto à extensão*

A dimensão extensão (gráfico 6) pode ser considerada crítica, pois obteve uma média abaixo de 6 (seis), a média mais baixa de todas as dimensões analisadas. De modo geral, os professores comentaram que o instrumento avaliativo é extenso (possui 345 perguntas), assim como as perguntas são longas. Os professores acrescentaram ainda, que consideram o *checklist* MAEP inviável para ser utilizado no dia-a-dia, pois o professor necessitaria de muito tempo para checar todos os itens e esse tempo poderia ser melhor empregado em outras atividades.



**Gráfico 6:** Extensão do *checklist* MAEP

### Avaliação do checklist MAEP quanto à praticidade

Na dimensão praticidade (gráfico 7), os professores relataram que o *checklist* MAEP, devido às perguntas fechadas, torna-se prático, assim como, na identificação exata dos pontos críticos do objeto de aprendizagem (figura 20). Mas de modo geral, os professores comentaram que o *checklist* MAEP não é muito prático para uma avaliação rápida, devido à grande quantidade de itens que precisam ser respondidos.

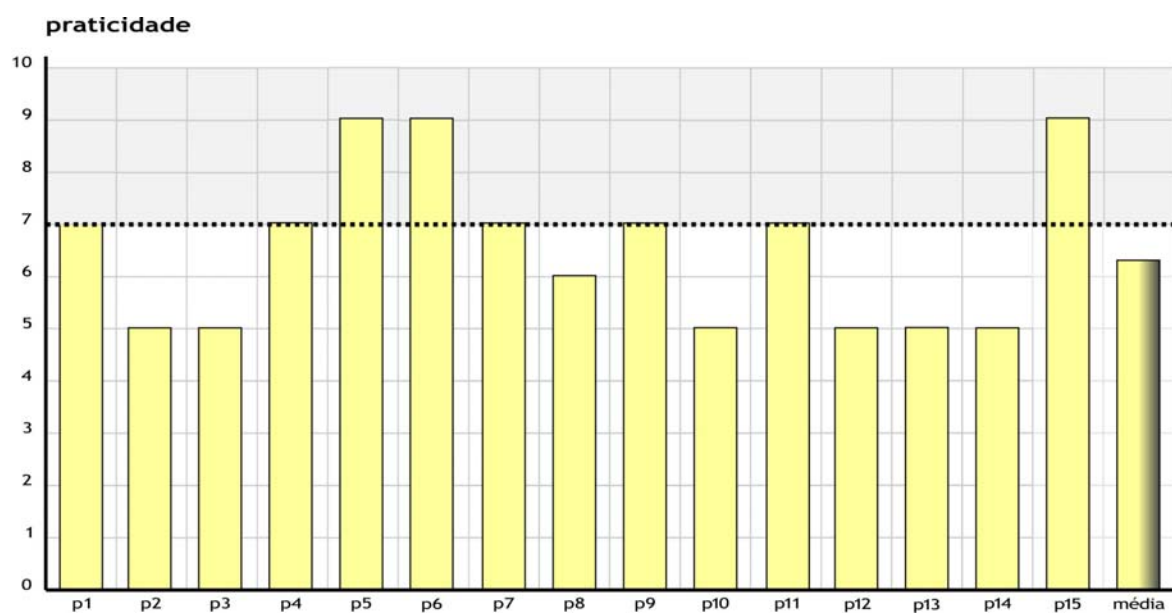


Gráfico 7: Praticidade do *checklist* MAEP

Marque a opção desejada com o número "1" (um)					
Elementos Itens		Sim	Não	N/A	Nota
01	<b>Critérios Ergonômicos</b>				
01.01	<b>Condução</b>				
01.01. A	<b>Para presteza</b>				
A1	O programa disponibiliza informação necessária, poupando o usuário de aprender por tentativa e erro as tarefas e operações de comando requeridas?				

Figura 20: Exemplo de perguntas fechadas do *checklist* MAEP

### Avaliação do checklist MAEP quanto à apresentação da informação

A dimensão da apresentação da informação (gráfico 8) obteve a maior média em relação às outras dimensões analisadas. Todos os professores consideraram a forma de apresentação da informação compreensível e simples, devido à organização/ estruturação dos critérios no *checklist* MAEP (figura 21). A apresentação da informação traz uma tabela usando hierarquia de cores para diferenciar os itens, associada a códigos alfanuméricos.

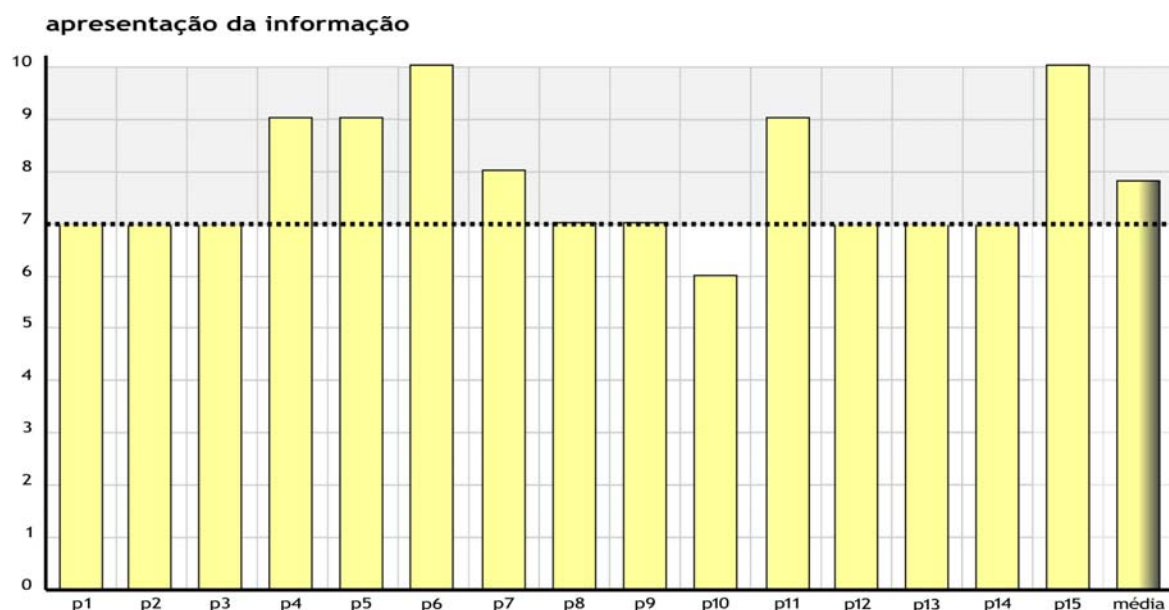
Marque a opção desejada com o número “1” (um)					
Elementos Itens		Sim	Não	N/A	Nota
<b>01</b>	<b>CrITÉrios Ergonômicos</b>				
<b>01.01</b>	<b>Condução</b>				
<b>01.01. A</b>	<b>Para presteza</b>				
A1	O programa disponibiliza informação necessária, poupando o usuário de aprender por tentativa e erro as tarefas e operações de comando requeridas?				
A2	O programa disponibiliza um glossário para auxiliar o usuário na compreensão de termos técnicos?				
A3	Existem recursos como hipertexto, áudio e vídeo apropriados que facilitem a compreensão dos conteúdos?				
A4	O programa disponibiliza recursos visuais como ampulheta, relógio ou barra de progressão para informar o usuário dos resultados de uma ação de forma que ele possa acompanhar sua evolução?				
A5	O programa apresenta títulos, nas caixas de diálogo, formulários, campos de entrada de dados, janelas, etc. localizados no alto da tela, centrados e justificados à esquerda?				
	<b>Conformidade</b>				

Figura 21: Exemplo de apresentação da informação do *checklist* MAEP

Os professores também aprovaram a forma de apresentação da informação na tabulação dos dados, pois é possível identificar com precisão onde o problema do objeto de aprendizagem está localizado. Apesar dessa vantagem, os professores expuseram que a forma de apresentação dos resultados ainda poderia ser melhorada, utilizando outras formas de apresentação, como por exemplo, gráficos. Pois de acordo com alguns professores a apresentação dos resultados é compreensível, porém pouco esclarecedora para quem faz a leitura (figura 22).

Marque a opção desejada com o número “1” (um)					
Elementos Itens		Sim	Não	N/A	Nota
<b>01</b>	<b>CrITÉrios Ergonômicos</b>				
<b>01.01</b>	<b>Condução</b>				
<b>01.01. A</b>	<b>Para presteza</b>				
A1	O programa disponibiliza informação necessária, poupando o usuário de aprender por tentativa e erro as tarefas e operações de comando requeridas?	1			
A2	O programa disponibiliza um glossário para auxiliar o usuário na compreensão de termos técnicos?		1		
A3	Existem recursos como hipertexto, áudio e vídeo apropriados que facilitem a compreensão dos conteúdos?	1			
A4	O programa disponibiliza recursos visuais como ampulheta, relógio ou barra de progressão para informar o usuário dos resultados de uma ação de forma que ele possa acompanhar sua evolução?	1			
A5	O programa apresenta títulos, nas caixas de diálogo, formulários, campos de entrada de dados, janelas, etc. localizados no alto da tela, centrados e justificados à esquerda?	1			
	<b>Conformidade</b>				80%

Figura 22: Exemplo da forma de apresentação da informação na tabulação dos dados do *checklist* MAEP

Gráfico 8: Apresentação da informação do *checklist* MAEP

### *Pontos positivos no uso do checklist MAEP*

Em relação aos pontos positivos do *checklist* MAEP, os aspectos mais citados foram: abrangência do *checklist*, clareza das questões, qualidade nos resultados, uso de perguntas fechadas (tabela 26). A **abrangência** do *checklist* MAEP foi mencionada por 5 (cinco) professores participantes da pesquisa. Esses professores relataram que o *checklist* é abrangente pois contém diversos critérios, e esses critérios permitem uma visão geral do objeto de aprendizagem, e assim, é possível fazer uma avaliação com qualidade.

Tabela 26: Pontos positivos no uso do *checklist* MAEP

pontos positivos	número de professores
abrangência do <i>checklist</i>	5
clareza das questões	2
explicação dos critérios	1
facilidade na aplicação	1
identificação de problemas	1
nível de detalhamento	1
objetividade do <i>checklist</i>	1
organização dos critérios	1
qualidade nos resultados	2
uso de perguntas fechadas	2
visualização dos resultados	1

### *Pontos negativos no uso do checklist MAEP*

A partir dos resultados (tabela 27) foi possível observar que dos 15 (quinze) professores participantes da pesquisa, 12 (doze) consideraram o *checklist* MAEP muito **extenso**, tornando-se cansativo e conseqüentemente dificultando a avaliação. Vale ressaltar também que 4 (quatro) professores sentiram dificuldade de entendimento dos termos técnicos utilizados no instrumento avaliativo.

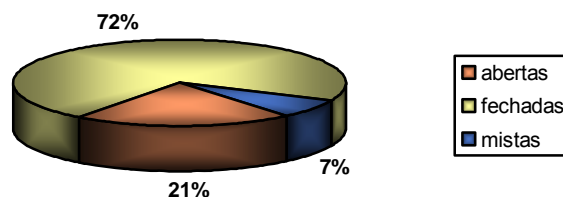
**Tabela 27:** Pontos negativos no uso do *checklist* MAEP

pontos negativos	número de professores
cansativo	1
demorado	1
detalhista	2
dificuldade de entendimento de termos técnicos	4
extensão	12
falta de praticidade	1

### *Sugestões dos professores para melhorar o checklist MAEP*

Todos os professores propuseram sugestões para melhorar o *checklist* MAEP. Os professores explicaram que o *checklist* poderia ser menor, reduzindo o número de questões ou ainda ser dividido em partes. Deveria também existir a possibilidade dos professores selecionarem grupos de questões mais relevantes para avaliarem determinado material didático digital. As perguntas deveriam ser mais simples e objetivas, buscando a substituição dos termos técnicos ou a inclusão de um glossário explicativo. Os professores também cogitaram a existência de campos abertos para poderem fazer comentários sobre o material didático digital como complemento às perguntas fechadas. Por fim, propuseram a eliminação do item n/a (não se aplica) na tabulação dos resultados, pois gera dúvida e insegurança no preenchimento das questões.

Em relação às preferências, foi possível observar que a maior parte dos professores preferem perguntas fechadas (gráfico 9), pois acreditam que sejam mais rápidas, práticas, precisas e esclarecedoras de responder, assim como, facilitam a interpretação dos dados. Alguns professores preferem as perguntas abertas, pois permitem que o avaliador emita sua opinião. Por fim, outro grupo de professores respondeu que prefere tanto perguntas fechadas, quanto as abertas, explicando que as perguntas mistas permitem avaliar itens objetivos, assim como subjetivos.



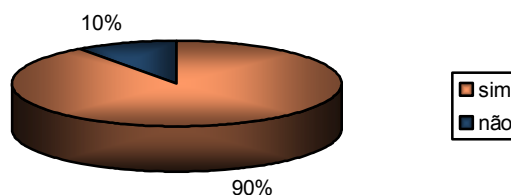
**Gráfico 9:** Preferência das perguntas

### 5.2.2 | Aplicação do *checklist* Proinfo

O *checklist* Proinfo é um relatório apresentado no III Encontro Nacional do Proinfo proposto pelo MEC, contendo 20 (vinte) perguntas que orientam o professor numa avaliação sobre software educativo.

A maior parte dos participantes da pesquisa conseguiram utilizar o *checklist* Proinfo para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Esses participantes relataram que o *checklist* Proinfo traz questões pertinentes e de fácil compreensão, por isso conseguiram verificar todos os itens propostos pelo *checklist*.

Somente um professor mencionou não ter conseguido avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando o *checklist* Proinfo (gráfico 10). O professor explicou que por estar organizado em forma de questões abertas, torna-se difícil sua compreensão, sendo assim, não conseguiu fazer a avaliação (figura 23).



**Gráfico 10:** Professores que conseguiram utilizar o *checklist* Proinfo

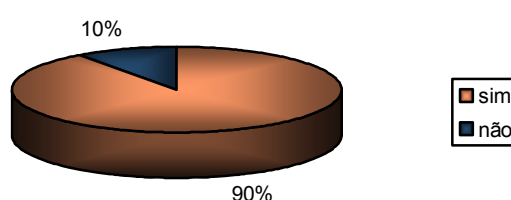
1 Qual a proposta pedagógica que permeia o <i>software</i> ? _____
2 Proporciona um ambiente interativo entre aluno e o <i>software</i> ? Como? _____
3 Permite uma fácil exploração? (seqüencial, não linear) _____
4 Apresenta conceitos de forma clara e correta? _____
5 Desperta o interesse do aluno, sem perder de vista os objetivos do <i>software</i> e do usuário? _____

**Figura 23:** Exemplo de perguntas abertas do *checklist* Proinfo

### *Adequação e utilidade do checklist Proinfo à avaliação de objeto de aprendizagem por professores*

A maioria dos professores consideraram o *checklist* Proinfo adequado à avaliação de objetos de aprendizagem. O principal comentário relaciona-se à objetividade das questões, pois, segundo os professores, o *checklist* aborda de maneira coerente e direcionada os pontos principais para uma avaliação de um objeto de aprendizagem, levando em consideração vários quesitos, mas principalmente o processo de aprendizagem.

O professor que considerou o *checklist* Proinfo inadequado para avaliação de objeto de aprendizagem comentou que o *checklist* Proinfo é vago, as perguntas são inapropriadas, de difícil compreensão e análise, pois estão em forma de perguntas abertas e por fim, explicou que ao término da avaliação, não via como avaliar se o objeto de aprendizagem era bom ou ruim.

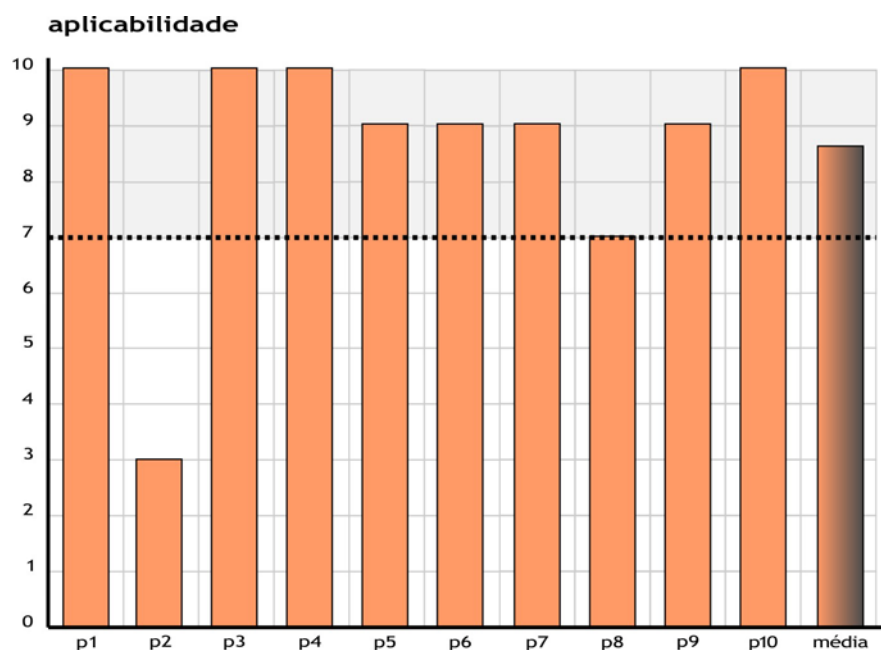


**Gráfico 11:** Utilidade do *checklist* Proinfo

Quanto à utilidade do *checklist* Proinfo para que os professores avaliem objetos de aprendizagem, todos responderam que consideram o *checklist* Proinfo útil (gráfico 11), pois traz uma linguagem acessível ao professor, apresenta um compromisso com fatores do processo de aprendizagem, permite avaliar diversos quesitos importantes de um objeto de aprendizagem, abordando desde o tipo de proposta até a ação do aluno.

### *Avaliação do checklist Proinfo quanto à aplicabilidade*

Através da análise dos resultados (gráfico 12) foi possível perceber que a maioria dos professores consideram o *checklist* Proinfo de fácil aplicabilidade. Somente um professor explicou que não considera o *checklist* MAEP de fácil aplicabilidade, pois deveria ter mais explicações sobre como deveria ser aplicado e como tabular os resultados.

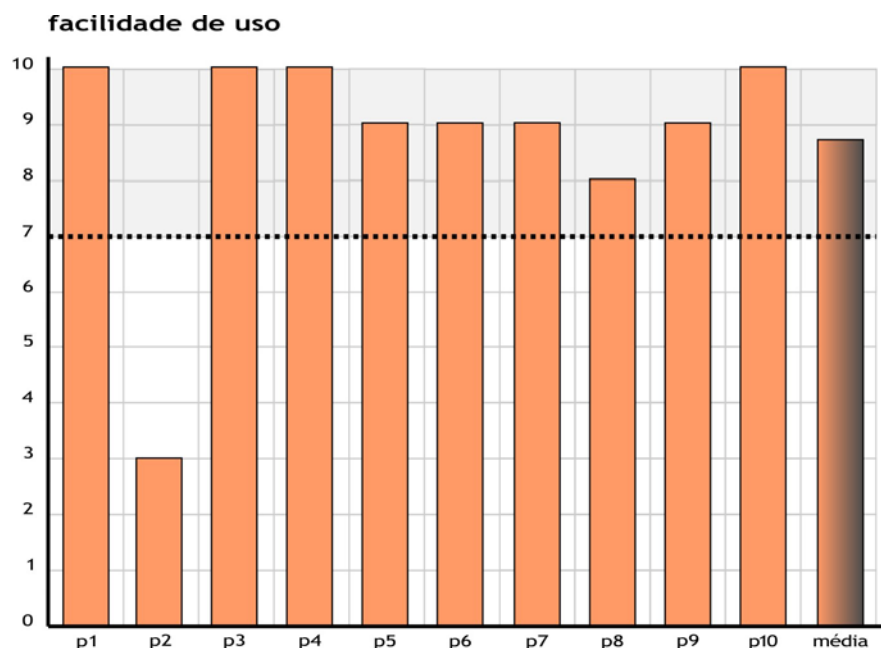


**Gráfico 12:** Aplicabilidade do *checklist* Proinfo

### *Avaliação do checklist Proinfo quanto à facilidade de uso*

A maior parte dos professores consideram o *checklist* Proinfo fácil de usar (gráfico 13). Somente um professor não encontrou facilidade de uso no *checklist* Proinfo. Este professor explicou que não é fácil de usar o instrumento por utilizar perguntas abertas, além dessas perguntas serem de difícil compreensão.

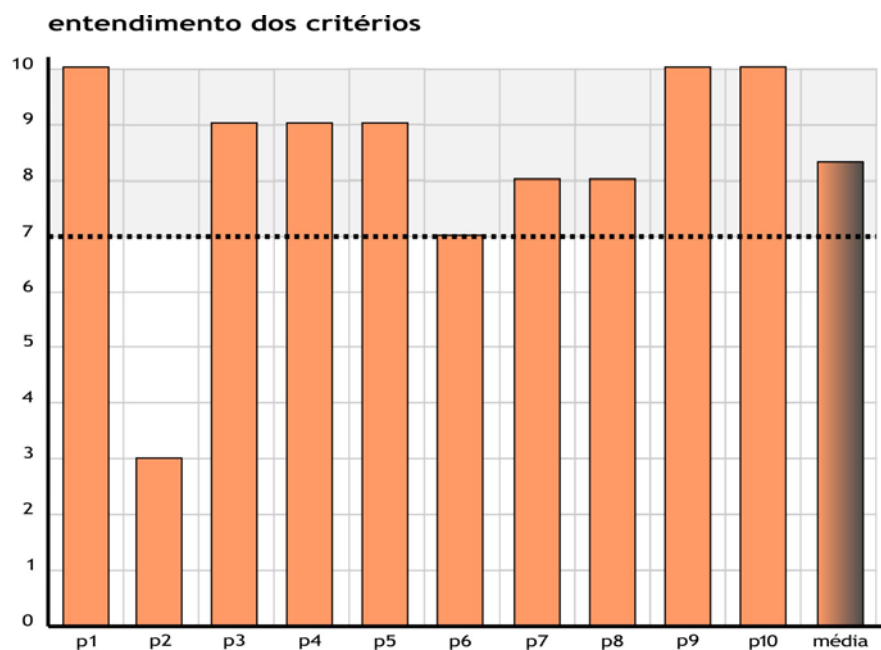




**Gráfico 13:** Facilidade de uso do *checklist* Proinfo

#### *Avaliação do checklist Proinfo quanto ao entendimento dos critérios*

A análise dos resultados mostra que a maioria dos professores entenderam os critérios do *checklist* Proinfo (gráfico 14). Aqueles professores que não entenderam claramente os critérios de avaliação do *checklist* Proinfo comentaram que alguns critérios necessitam de explicações dos termos técnicos (figura 24).



**Gráfico 14:** Entendimento dos critérios do *checklist* Proinfo

7 Permite que o aluno construa seu conhecimento a partir da ação-reflexão-ação? \_\_\_\_\_

7.1 Tem recursos de programação? \_\_\_\_\_

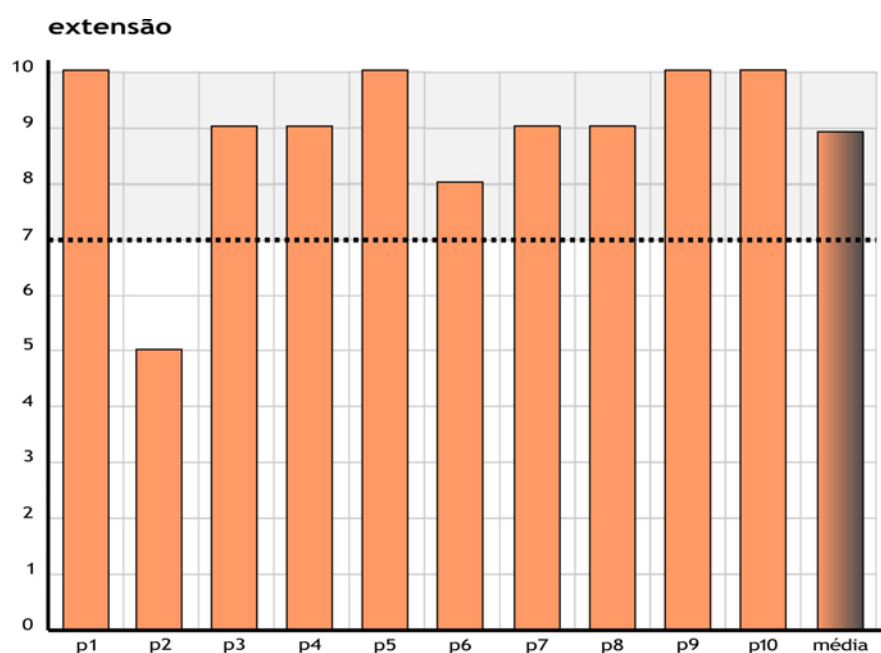
7.2 Permite o registro e a consulta das ações desenvolvidas? \_\_\_\_\_

20 Qual o tipo de software (jogo, tutorial, exercício e prática, autoria, outros)? \_\_\_\_\_

**Figura 24:** Exemplos de perguntas com termos técnicos do *checklist* Proinfo

### *Avaliação do checklist Proinfo quanto à extensão*

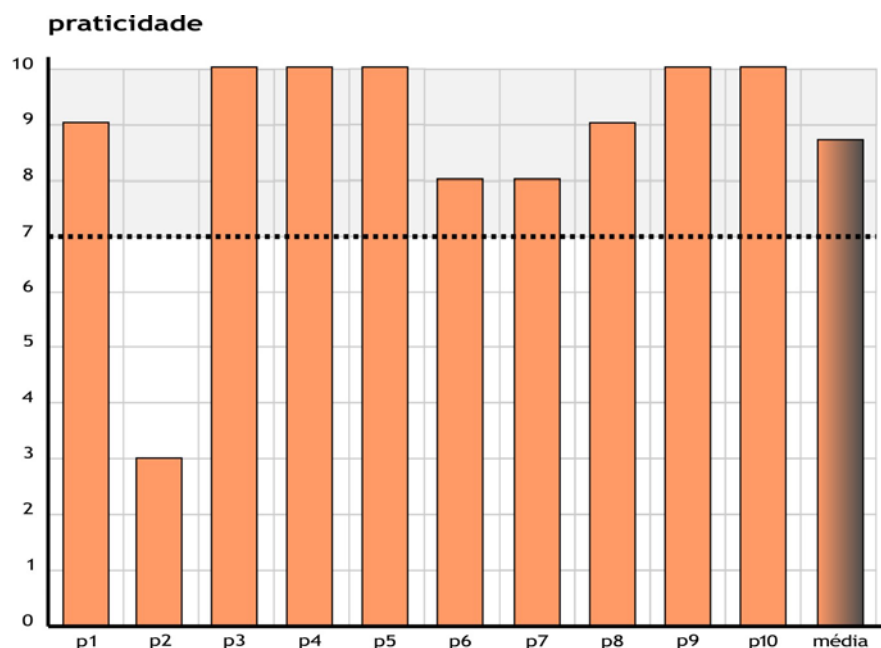
A dimensão extensão pode ser considerada a dimensão com a melhor média (gráfico 15). De modo geral, os professores comentaram que o *checklist* Proinfo não é extenso, pois possui somente 20 questões, e consideram prático para o dia-a-dia. Os professores acrescentaram ainda, que apesar do *checklist* Proinfo estar em forma de perguntas abertas, exige respostas simples do avaliador (p. ex. sim ou não), é claro e objetivo, proporcionando um preenchimento rápido.



**Gráfico 15:** Extensão do *checklist* Proinfo

### *Avaliação do checklist Proinfo quanto à praticidade*

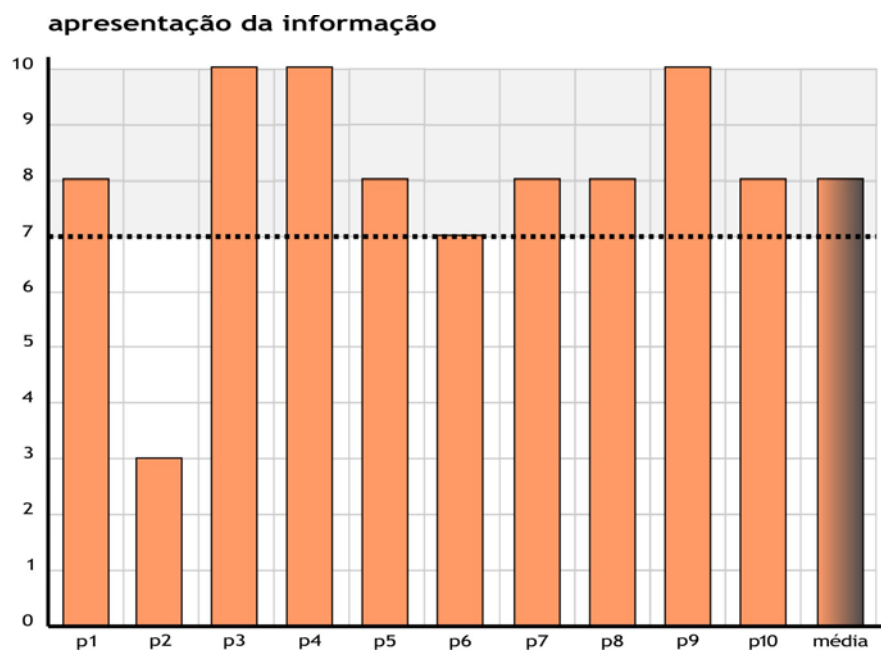
A análise dos resultados mostra que a maioria dos professores consideraram o *checklist* Proinfo prático (gráfico 16), os professores fizeram considerações sobre a praticidade das perguntas, pois, há possibilidade de responder de forma simplificada (p. ex. sim ou não). Somente um professor considerou que o *checklist* Proinfo não é prático, pois as perguntas são abertas e não obedecem uma sequência lógica.



**Gráfico 16:** Praticidade do *checklist* Proinfo

#### *Avaliação do checklist Proinfo quanto à apresentação da informação*

A maioria dos professores consideraram a forma de apresentação da informação compreensível (gráfico 17). Entretanto, alguns professores comentaram que na forma de apresentação dos resultados eles não saberiam como fazer a tabulação, prejudicando assim, a interpretação dos resultados.



**Gráfico 17:** Apresentação da informação do *checklist* Proinfo

### *Pontos positivos no uso do checklist Proinfo*

Em relação aos pontos positivos do *checklist* Proinfo observamos que três pontos foram levantados (tabela 28): **abrangência**, **clareza das questões** e **objetividade**. Os professores relataram que o *checklist* Proinfo é abrangente, pois permite refletir sobre diferentes pontos de vista; tem clareza nas questões, pois as questões estão mais voltadas ao aspecto pedagógico e por isso estão familiarizados com os termos utilizados; e tem objetividade, por possibilitar respostas simples (p. ex. sim ou não).

**Tabela 28:** Pontos positivos no uso do *checklist* Proinfo

pontos positivos	número de professores
abrangência	5
clareza das questões	3
objetividade	3

### *Pontos negativos no uso do checklist Proinfo*

A partir dos resultados (tabela 29) foi possível observar que os professores apontaram alguns tópicos, dos quais dois precisam ser discutidos: **aspecto estrutural** e **tabulação dos resultados** do *checklist* Proinfo. Quanto ao aspecto estrutural, os professores mencionaram que no *checklist* Proinfo os espaços para responder as questões não são suficientes (figura 25). E em relação à tabulação dos resultados, os professores relataram dificuldade no final da avaliação em como as respostas seriam tabuladas e analisadas para compreender os resultados sobre a qualidade do software.

**Tabela 29:** Pontos negativos no uso do *checklist* Proinfo

pontos negativos	número de professores
aspecto estrutural do <i>checklist</i> (estética)	2
dificuldade de entendimento das questões	1
dificuldade na interpretação da respostas	1
falta de critérios	1
incoerência nas perguntas	1
tabulação dos resultados	2
termos técnicos	1

10 Os aspectos técnicos especificados no software são compatíveis com a configuração dos equipamentos existentes na escola?	<input type="text"/>
11 É de fácil instalação e desinstalação?	<input type="text"/>
12 Permite a utilização em rede?	<input type="text"/>
13 Apresenta uma visão interdisciplinar?	<input type="text"/>
14 Apresenta encarte com explicações sobre objetivos, conteúdos, equipe de desenvolvimento do software e sugestões metodológicas para a sua utilização?	<input type="text"/>
15 Em que idioma o software é apresentado? Existe uma versão em português?	<input type="text"/>

**Figura 25:** Exemplo de espaços para respostas do *checklist* Proinfo

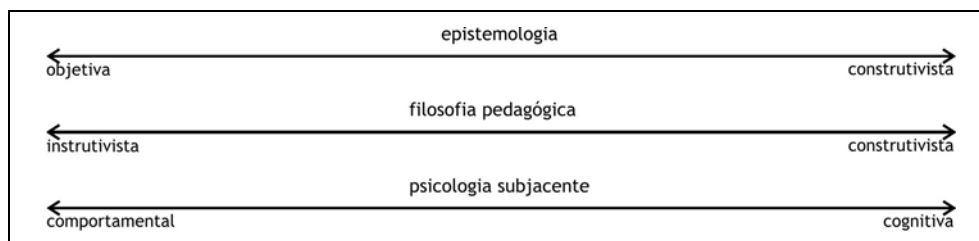
### *Sugestões dos professores para melhorar o checklist Proinfo*

A maior parte dos professores fizeram considerações sobre o *checklist* Proinfo. Os principais comentários foram: organizar melhor o *checklist*, ou seja, dividi-lo em critérios; estruturar melhor as informações, os professores sugeriram que o *checklist* poderia conter, além das perguntas, uma escala *Likert* por exemplo, na qual os avaliadores pudessem se posicionar concordando, discordando, concordando parcialmente. Por fim, explicar melhor os termos técnicos, os quais incluem conceitos e vocabulário que não são familiares aos professores.

### 5.2.3 | Aplicação da escala de Reeves e Harmon [1996]

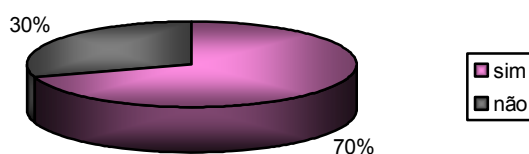
A escala de Reeves e Harmon [1996] pode ser comparada a um diferencial semântico. O instrumento inclui duas abordagens complementares para avaliar programas multimídia interativos para educação e treinamento. A primeira abordagem é baseada em um conjunto de quatorze dimensões pedagógicas. A segunda é baseada em um conjunto de dez dimensões da utilização da interface.

Boa parte dos professores participantes da pesquisa conseguiram avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando a escala de Reeves e Harmon [1996] (gráfico 18). Apesar de terem conseguido utilizar a escala de avaliação, mencionaram que a escala é densa e demanda um conhecimento anterior, que muitas vezes é difícil o professor deter. Também relataram que tiveram dificuldades em estabelecer um ponto entre os dois conceitos opostos, pois a escala de avaliação não é numerada (figura 26).



**Figura 26:** Parte da escala de Reeves e Harmon [1996]

Aqueles professores que não conseguiram utilizar a escala expuseram que a escala é interessante, mas que os textos explicativos de cada critério são extensos. Também não conseguiram situar os objetos de aprendizagem dentro dos dois conceitos opostos.

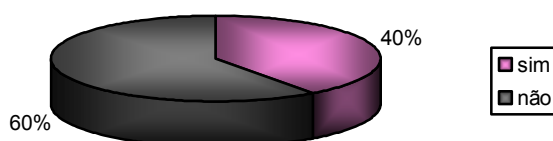


**Gráfico 18:** Professores que conseguiram utilizar a escala de avaliação

#### *Adequação e utilidade da escala de Reeves e Harmon [1996] à avaliação de objeto de aprendizagem por professores*

A maioria dos professores consideraram a escala de avaliação inadequada para avaliar objetos de aprendizagem (gráfico 19). Apesar de acharem o instrumento interessante, pois aborda a dimensão construtivista, os participantes mencionaram que a escala de avaliação é muito difícil, subjetiva, abstrata, generalizante, demorada, exige profundo conhecimento de concepções de ensino, trata mais dos assuntos de forma teórica e não prática. Também acharam inadequado o formato da escala sem numeração, sentindo dificuldade em localizar, na linha, um ponto exato da dimensão que precisavam avaliar.

Para os professores que consideraram a escala de avaliação adequada para avaliação de objeto de aprendizagem, o principal comentário diz respeito à forma de apresentação dos resultados que proporciona uma visualização fácil e rápida.

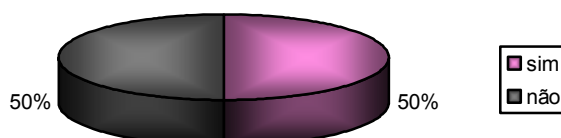


**Gráfico 19:** Adequação da escala de avaliação para avaliação de objeto de aprendizagem

Também é possível observar, que metade dos participantes da pesquisa acreditam que a escala seja útil para que os professores avaliem objetos de aprendizagem e metade não acreditam que a escala seja útil (gráfico 20).

Desta forma, aqueles professores que acreditam que a escala seja útil, comentaram que a escala é complexa, pois aborda tópicos importantes para os professores, dimensões pedagógicas, inclusive a teoria construtivista e dimensões de interface. Desta forma, é necessário um bom treinamento anterior para poder utilizá-la.

Aqueles professores que não acreditam que a escala seja útil para a avaliação de objetos de aprendizagem, explicaram que é um instrumento longo, demorado e a não possui numeração, por isso torna-se abstrata.

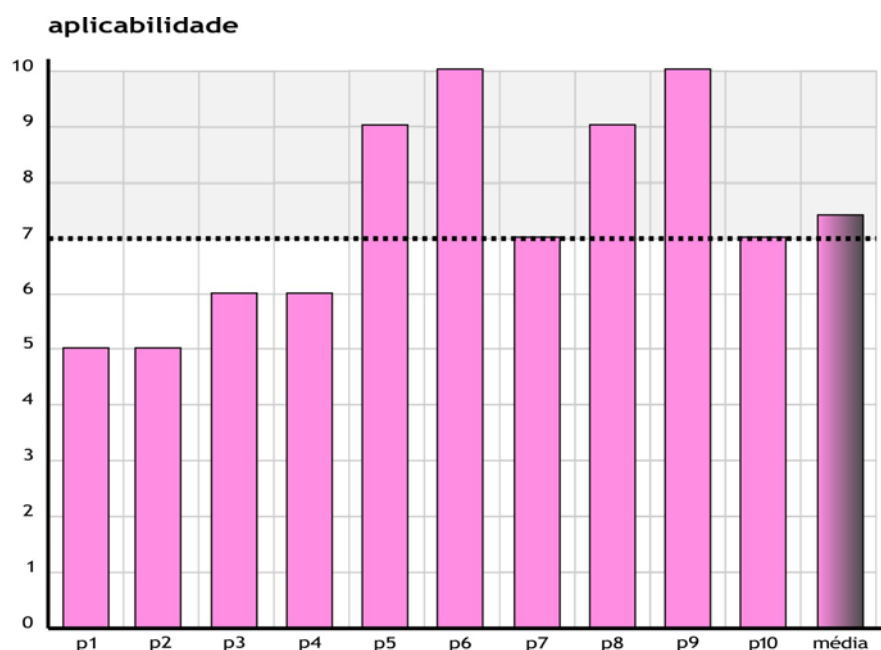


**Gráfico 20:** Utilidade da escala de avaliação para professores avaliarem objetos de aprendizagem

#### *Avaliação da escala de Reeves e Harmon [1996] quanto à aplicabilidade*

Os professores participantes da pesquisa (gráfico 21), de modo geral, mencionaram que a escala de Reeves e Harmon [1996] é um instrumento interessante, porém a forma de apresentação dos critérios de avaliação dificulta a sua aplicabilidade (figura 27). Os professores consideraram um instrumento de avaliação denso, pois traz diversas teorias pedagógicas com diversas informações que necessitam ser analisadas e manipuladas constantemente durante a aplicação para serem compreendidas. Dessa forma, a aplicação do instrumento se torna demorada e de difícil compreensão. Para os

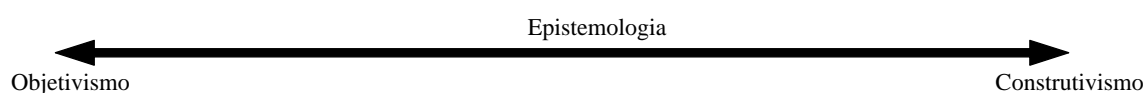
professores, uma forma de solucionar tal problema, seria através da utilização de textos mais simples e uma linguagem mais direta.



**Gráfico 21:** Aplicabilidade da escala de avaliação

#### Dimensão Pedagógica 1 – Epistemologia

A epistemologia se preocupa com as teorias sobre a natureza do conhecimento. Uma dimensão da MI importante aos usuários desses sistemas é a teoria do conhecimento ou realidade mantida pelos desenvolvedores. A figura 1 ilustra uma dimensão da MI indo de uma teoria objetivista do conhecimento para uma construtivista. Tobin e Dawson (1992) descrevem essas duas teorias em relação aos ambientes de aprendizagem interativa.



#### Figura 1. Dimensão epistemológica da MI

A epistemologia objetivista (cf. Thorndike, 1913) compreende as seguintes facetas:

- o conhecimento existe em separado do saber,
- a realidade existe apesar da existência dos seres sensíveis,
- os humanos adquirem o conhecimento de uma maneira objetiva através dos sentidos,
- a aprendizagem consiste na aquisição da verdade, e
- a aprendizagem pode ser precisamente medida com testes.

A epistemologia construtivista (cf. von Glasersfeld, 1989) compreende um conjunto diferente de facetas:

- o conhecimento não existe fora dos corpos e mentes dos seres humanos,
- apesar da realidade existir independentemente, o que sabemos dela é individualmente construído,
- os humanos constroem o conhecimento subjetivamente embasado em experiências prévias e no processamento ou reflexão metacognitiva,
- a aprendizagem consiste em adquirir afirmações ou estratégias viáveis que encontram os objetivos de alguém, e
- na melhor das hipóteses, a aprendizagem pode ser estimada através de observações e diálogos.

**Figura 27:** Exemplo do texto explicativo da escala de Reeves e Harmon [1996]

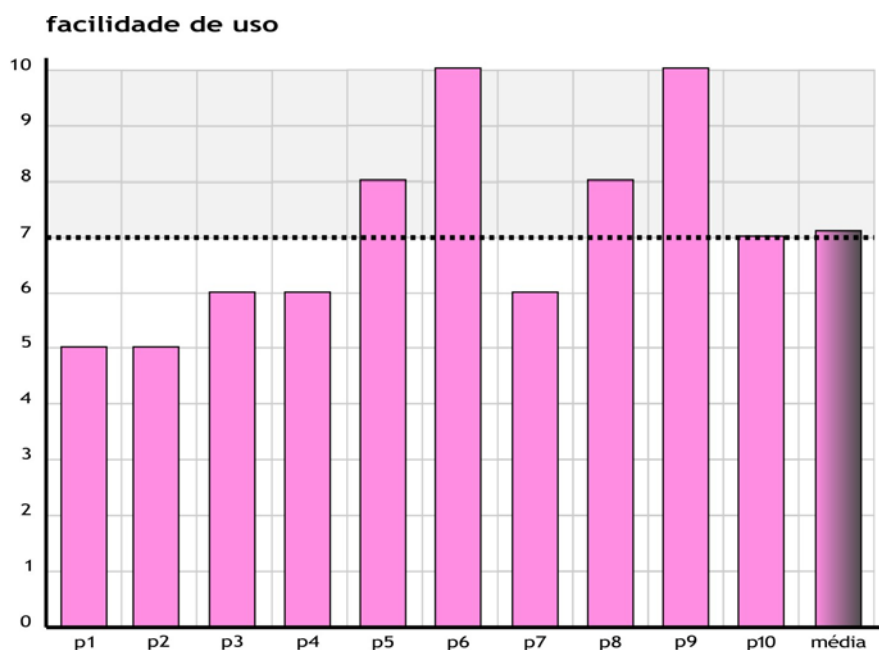


### *Avaliação da escala de Reeves e Harmon [1996] quanto à facilidade de uso*

Na dimensão facilidade de uso (gráfico 22), os resultados mostram que alguns professores acharam muito fácil de ser utilizada e outros participantes consideraram a escala de avaliação difícil de ser utilizada.

Para aqueles que acharam que a escala de Reeves e Harmon [1996] é fácil de usar, relataram que a partir do momento em que é possível entender os conceitos, ou seja, as teorias abordadas, a escala é auto-explicativa.

Para os professores que consideraram difícil sua utilização, mencionaram que a escala de avaliação apresenta dimensões amplas, complexas e trabalhosas. Trazendo muitos pontos teóricos, dificultando a separação dos conceitos para poder aplicá-los na avaliação. Além de exigir conhecimento prévio sobre as teorias, que muitos profissionais de educação não dominam e também memorização dos pontos teóricos para interpretar os resultados.

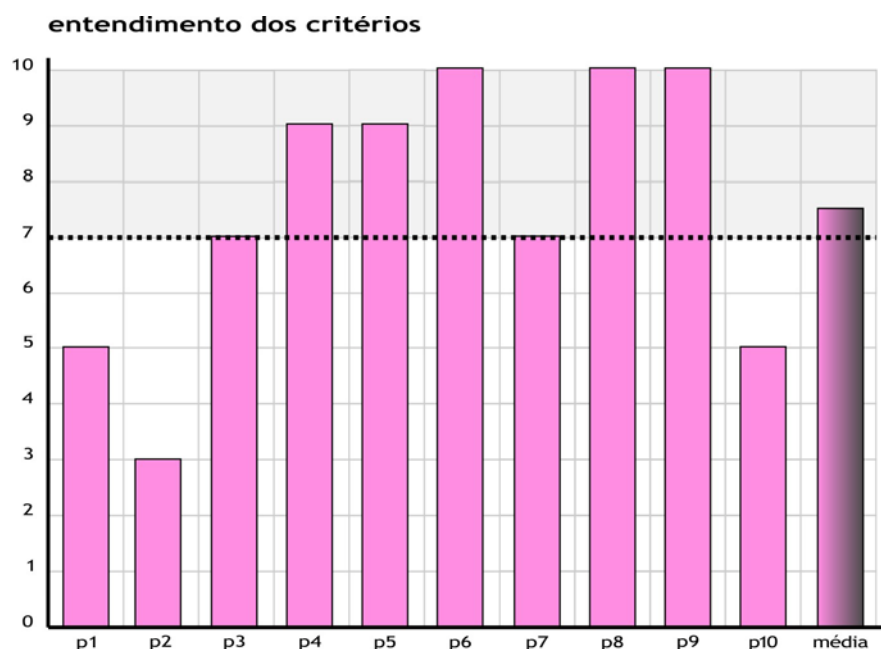


**Gráfico 22:** Facilidade de uso da escala de avaliação

### *Avaliação da escala de Reeves e Harmon [1996] quanto ao entendimento dos critérios*

A análise dos resultados mostra média acima de 7 (sete) para o entendimento dos critérios pelos professores participantes da pesquisa (gráfico 23). Aqueles professores que entenderam claramente os critérios de avaliação da escala de Reeves e Harmon [1996] relataram que os critérios tornam-se muito claros e objetivos a partir das explicações exaustivas de cada item, mas de qualquer forma, exige uma leitura rigorosa e memorização para interpretar cada um dos itens.

Aqueles professores que não entenderam claramente os critérios de avaliação da escala comentaram que alguns critérios são complexos, exigem reflexão e precisam ser mais explicados.

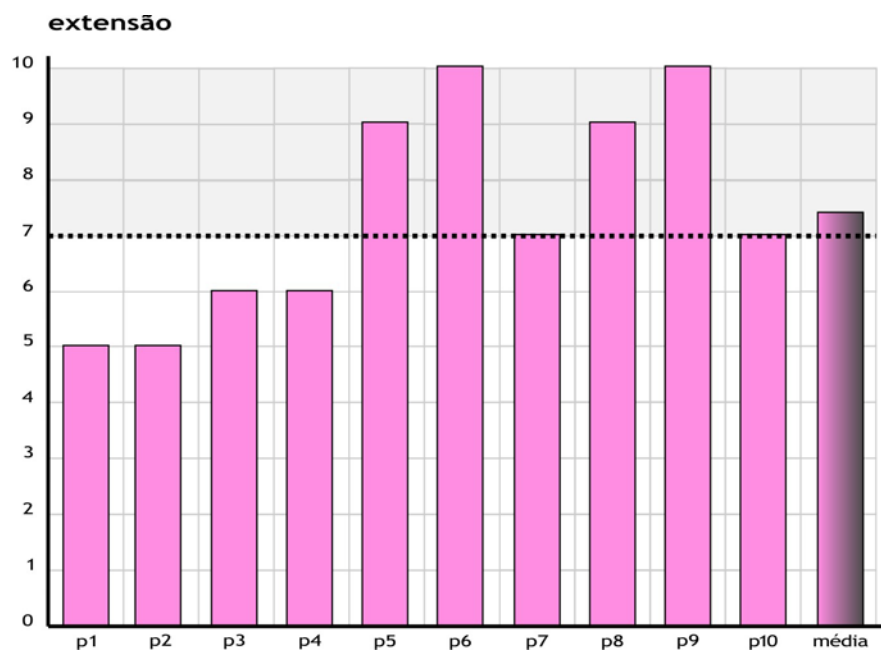


**Gráfico 23:** Entendimento dos critérios da escala de avaliação

#### *Avaliação da escala de Reeves e Harmon [1996] quanto à extensão*

Na dimensão extensão (gráfico 24), os resultados mostram que alguns professores acharam que a escala de avaliação não é extensa e alguns professores acharam a escala de avaliação extensa. Desta forma, para aqueles que acharam que a escala de avaliação não é extensa, relataram que o número de quesitos para a avaliação das dimensões é razoável, a partir do momento que os critérios são compreendidos e o professor domine totalmente os critérios apresentados, a avaliação é rápida para ser preenchida.

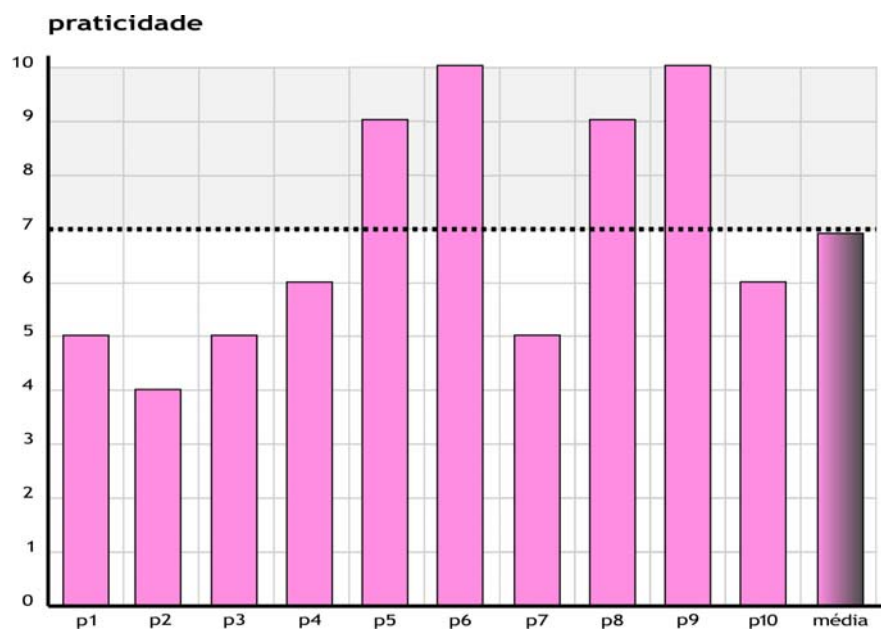
Os professores que consideraram extensa a escala de avaliação mencionaram que além da extensão do instrumento, a escala é demorada, trabalhosa e demanda muito tempo para a compreensão, reflexão e análise dos critérios.



**Gráfico 24:** Extensão da escala de avaliação

*Avaliação da escala de Reeves e Harmon [1996] quanto à praticidade*

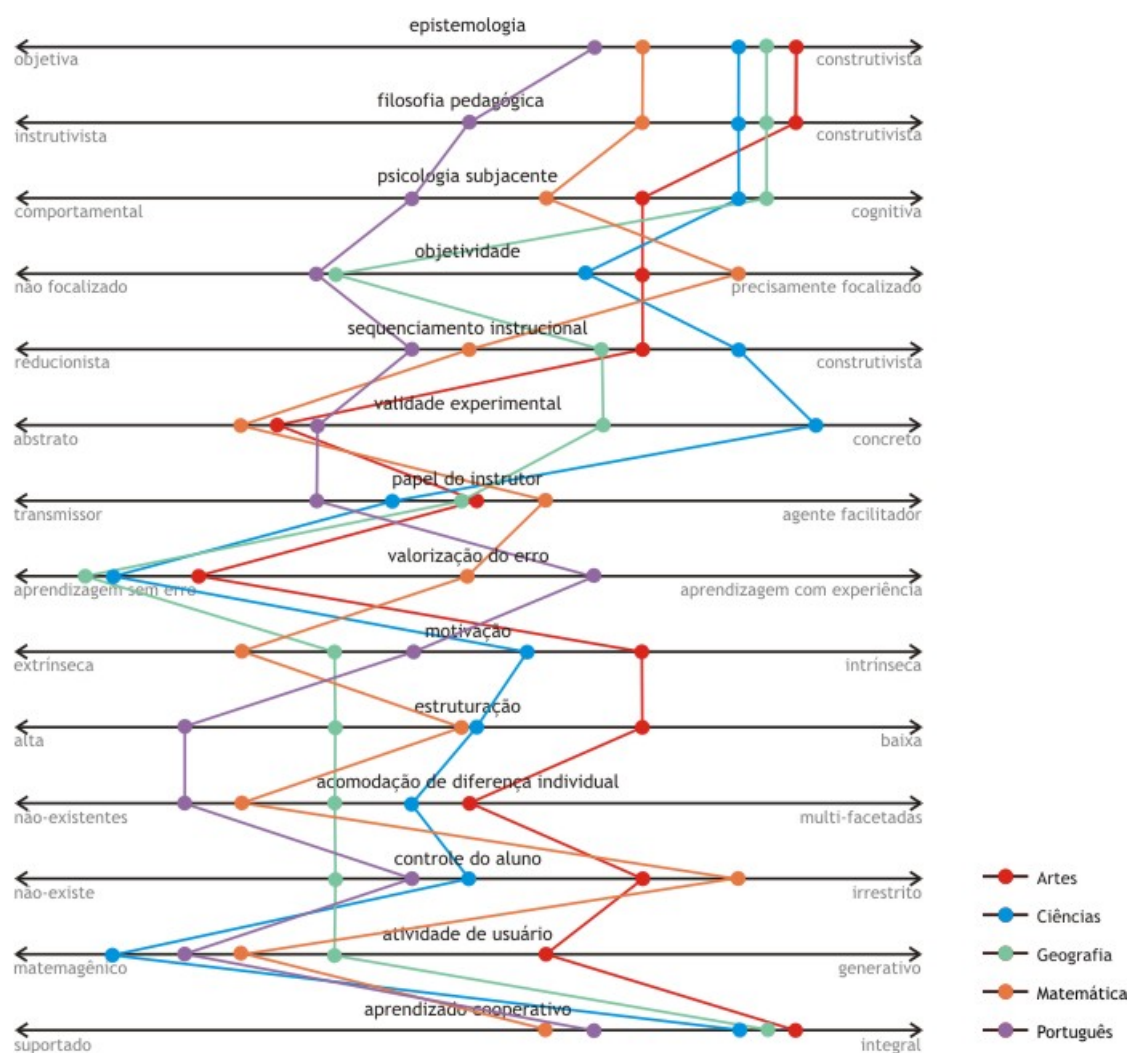
Na dimensão praticidade (gráfico 25), os professores relataram que a escala de avaliação apesar de ser interessante, não é muito prática, por ser densa, de difícil compreensão, trabalhosa e exigir muito tempo para a avaliação.



**Gráfico 25:** Praticidade da escala de avaliação

### *Avaliação da escala de Reeves e Harmon [1996] quanto à apresentação da informação*

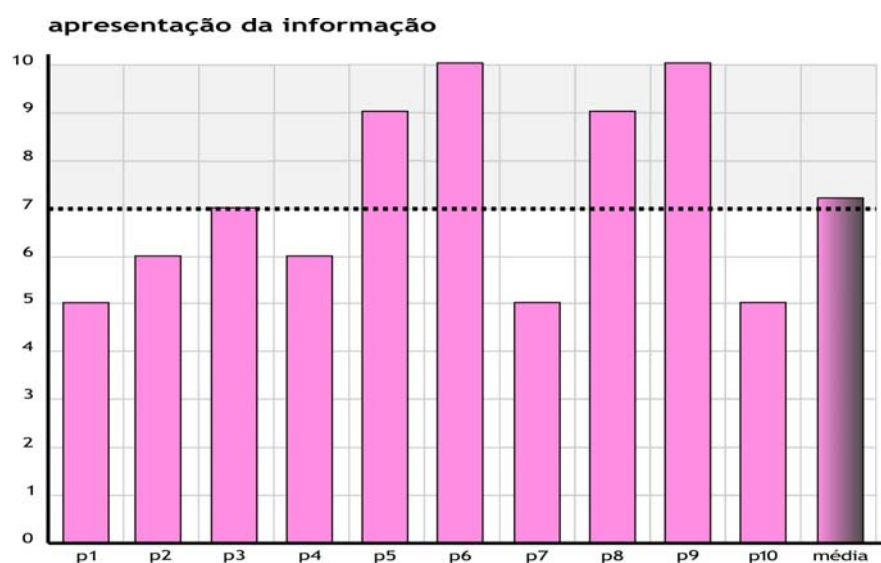
Na dimensão da apresentação da informação (gráfico 26) os professores fizeram suas considerações sobre a compreensão da forma de apresentação da informação dos resultados. A maioria dos participantes relataram que depois do avaliador compreender bem os conceitos e critérios utilizados, a visualização dos resultados é instantânea, pois são apresentados através de um gráfico, o qual facilita, torna prática e rápida a visualização, leitura e compreensão dos resultados, além de possibilitar uma análise comparativa (figura 28).



**Figura 28:** Exemplo de apresentação da informação dos resultados da escala de Reeves e Harmon [1996]

É importante destacar ainda a opinião de um professor, o qual relatou que a escala de avaliação da forma como são gerados os resultados é um instrumento tendencioso, ou seja, busca avaliar o objeto de aprendizagem a partir de uma única perspectiva (a abordagem construtivista). Isso induziria o avaliador a acreditar que o objeto de aprendizagem será bom se estiver de acordo com aquela corrente pedagógica e ruim se pertencer a outras ideologias. Por isso, é importante que o avaliador transite entre um

extremo e outro, o que é perfeitamente possível pela forma de apresentação dos resultados, através de gráficos.



**Gráfico 26:** Apresentação da informação da escala de avaliação

#### *Pontos positivos no uso da escala de Reeves e Harmon [1996]*

Em relação aos pontos positivos da escala de Reeves e Harmon [1996] observamos que alguns pontos foram levantados (tabela 30): **facilidade de visualização dos resultados, abrangência, avaliação comparativa, explicação dos critérios, apresentação da informação e nível de detalhamento.**

A facilidade de visualização dos resultados foi mencionada por 4 (quatro) professores participantes da pesquisa. Os professores mencionaram que ainda a abrangência da escala, utilizando-se de vários critérios importantes para a avaliação do objeto de aprendizagem, os quais os professores e pedagogos devem se apropriar. Citaram também a possibilidade de avaliação comparativa de diversos objetos de aprendizagem numa mesma escala; sobre a explicação dos critérios, sendo que as explicações melhoram o conhecimento do professor; sobre a estrutura da escala, ou seja, a forma diferenciada da apresentação da informação; e por fim o nível de detalhamento.

**Tabela 30:** Pontos positivos no uso da escala de avaliação

pontos positivos	número de professores
abrangência	2
análise comparativa dos resultados	1
explicação dos critérios	1
facilidade de visualização dos resultados	4
forma de apresentação diferenciada (estrutura da escala)	2
nível de detalhamento	1

*Pontos negativos no uso da escala de Reeves e Harmon [1996]*

Em relação aos pontos negativos do uso da escala de Reeves e Harmon [1996] os resultados mostraram dois pontos que merecem destaque: **complexidade** e **escala sem numeração** (tabela 31). Os professores participantes relataram que a complexidade refere-se aos critérios, ou seja, são abordadas dimensões que muitas vezes os professores não dominam ou muitas vezes os professores não se dão conta de que estão presentes no seu fazer diário e na interação de seus alunos com o recurso utilizado. Os professores também criticaram a escala sem numeração, considerando as respostas sem números abstratas, dificultando a introdução de parâmetros para análise dos resultados.

**Tabela 31:** Pontos negativos no uso da escala de avaliação

pontos negativos	número de professores
amplitude no preenchimento	1
conhecimento prévio de teorias pedagógicas	1
considerações da abordagem construtivista superior às demais	1
complexidade	4
demorado	2
escala sem numeração	4
extensão	2
falta de entendimento dos critérios	3
memorização dos critérios para interpretação dos resultados	1
pontos teóricos	1

*Sugestões dos professores para melhorar a escala de Reeves e Harmon [1996]*

A maioria dos professores participantes da pesquisa fizeram sugestões e comentaram suas preferências sobre a escala de Reeves e Harmon [1996]. Os principais comentários foram a respeito da forma de apresentação dos critérios. Os professores mencionaram que os textos explicativos dos critérios poderiam ser apresentados de forma mais objetiva, clara e sintetizada para facilitar a aplicação. Alguns professores acharam também que a escala deve ser utilizada, talvez no início do ano letivo, com um grupo de professores, e cada professor (ou grupo de professores) analisa um critério, e em seguida discutem esses critérios.

Outro comentário foi sobre a possibilidade de dimensionar tendências, mais à direita, ao centro ou à esquerda, apontando nestas posições os opostos, se instrutivista ou construtivista. Alguns professores acharam que possibilita uma visão sobre a tendência do software. Para outros professores, a forma de se posicionar de um extremo ao outro é interessante. Entretanto, o posicionamento pode induzir o professor a acreditar que uma abordagem é mais importante que outra, gerando uma postura dogmática. Esses

professores acreditam que outras correntes pedagógicas são tão valiosas quanto o construtivismo.

Desta forma, os professores têm preferência por uma escala numérica e acreditam que a utilização de numeração ou um instrumento misto de análise ajudaria consideravelmente. Ou talvez um parâmetro para o ponto de partida da avaliação, com sugestões de valores ideais para mais e para menos.

#### 5.2.4 | *Aplicação do formulário PCEM*

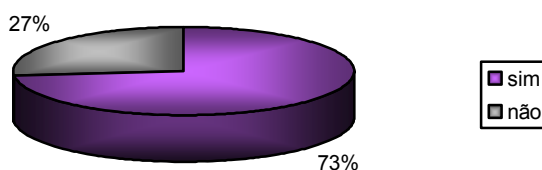
O formulário PCEM de catalogação e avaliação está estruturado em três partes: identificação do contexto, avaliação dos aspectos técnicos, pedagógicos e funcionais, e quadro de avaliação geral.

Todos os professores participantes da pesquisa conseguiram utilizar o formulário PCEM para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Os professores mencionaram que, apesar de generalista, o formulário é fácil de ser compreendido e utilizado, objetivo, eficaz e os critérios adotados são simples.

#### *Adequação e utilidade do formulário PCEM à avaliação de objeto de aprendizagem por professores*

A maior parte dos professores participantes da pesquisa consideraram o formulário PCEM adequado à avaliação de objetos de aprendizagem (gráfico 27). Esses professores relataram que o instrumento é abrangente, pois as questões abarcam critérios funcionais, estéticos e pedagógicos; além de ser prático, rápido para preencher, sem muitos detalhes.

Para os professores que consideraram o formulário PCEM inadequado para avaliação de objeto de aprendizagem, os principais comentários foram a respeito do nível de generalização, ou seja, os critérios não são especificados, existem poucas alternativas à serem escolhidas, além da forma de preenchimento do formulário ser mista (figura 29), dificultando a interpretação final dos resultados.



**Gráfico 27:** Adequação do formulário PCEM para avaliação de objeto de aprendizagem

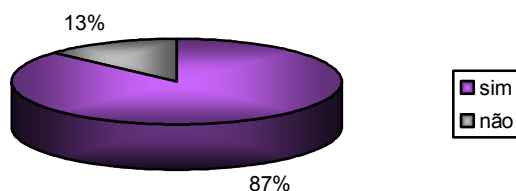
<b>Esforço cognitivo que exige suas atividades</b> <i>marcar uma ou mais opções</i>	
<input type="checkbox"/> CONTROLE PSICOMOTOR <input type="checkbox"/> MEMORIZAÇÃO <input type="checkbox"/> COMPREENSÃO / INTERPRETAÇÃO <input type="checkbox"/> COMPARAÇÃO / RELAÇÃO <input type="checkbox"/> ANÁLISE / SÍNTESE <input type="checkbox"/> CÁLCULO <input type="checkbox"/> BUSCAR INFORMAÇÃO	<input type="checkbox"/> RACIOCÍNIO [dedutivo, indutivo, crítico] <input type="checkbox"/> PENSAMENTO DIVERGENTE / IMAGINAÇÃO <input type="checkbox"/> PLANIFICAR / ORGANIZAR / AVALIAR <input type="checkbox"/> FAZER HIPÓTESES / RESOLVER PROBLEMAS <input type="checkbox"/> EXPLORAÇÃO / EXPERIMENTAÇÃO <input type="checkbox"/> EXPRESSÃO [verbal, escrita, gráfica] / CRIAR <input type="checkbox"/> REFLEXÃO METACOGNITIVA
<b>Observações</b>	
<b>Eficiência, vantagens em relação a outros meios e/ou sistemas [objetos de aprendizagem]</b>  <b>Problemas e inconvenientes:</b>  <b>Destaques importantes a destacar [observações]</b>	

**Figura 29:** Exemplo de preenchimento misto do formulário PCEM

Podemos observar também, que a maior parte dos professores (gráfico 28) acreditam que o formulário PCEM seja útil para que avaliem objetos de aprendizagem. Os professores participantes da pesquisa relataram que o formulário é útil, pois contempla todas as informações necessárias para avaliar um objeto de aprendizagem, é claro, bem estruturado, fácil de ser preenchido, prático de ser utilizado, não é extenso, tampouco detalhista, é enxuto, podendo ser considerado como um guia ou um mapa.

Aqueles professores que não acreditam que o formulário PCEM seja útil para a avaliação de objetos de aprendizagem, explicaram que o instrumento possui falhas na geração de resultados práticos.

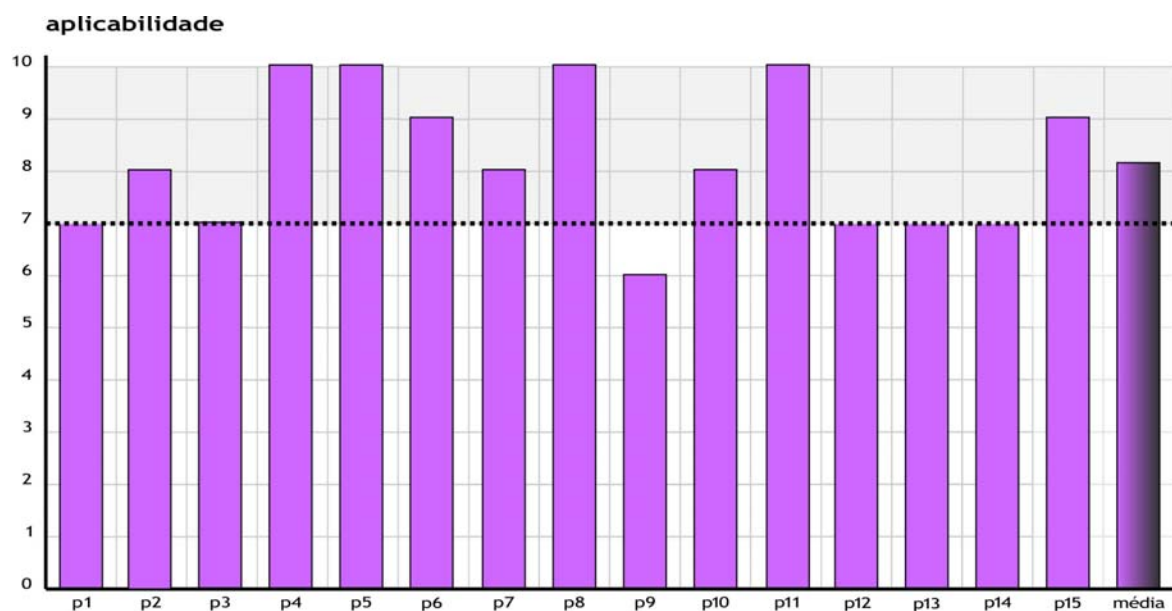




**Gráfico 28:** Utilidade do formulário PCEM para professores avaliarem objetos de aprendizagem

### *Avaliação do formulário PCEM quanto à aplicabilidade*

Através dos resultados do formulário PCEM (gráfico 29) foi possível observar que os professores atribuíram média acima de 8 (oito) para a categoria aplicabilidade. Os professores relataram que o formulário PCEM é fácil de aplicação, demandando pouco tempo para análise.



**Gráfico 29:** Aplicabilidade do formulário PCEM

### *Avaliação do formulário PCEM quanto à facilidade de uso*

Na dimensão facilidade de uso (gráfico 30), os professores mencionaram que o instrumento é fácil de compreender e preencher.

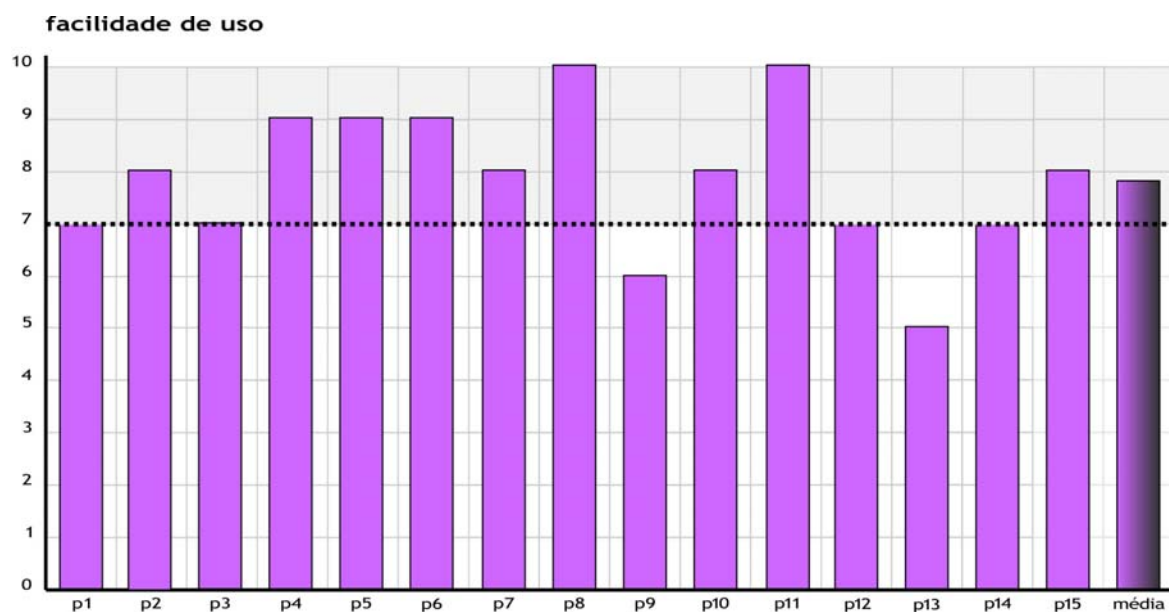


Gráfico 30: Facilidade de uso do formulário PCEM

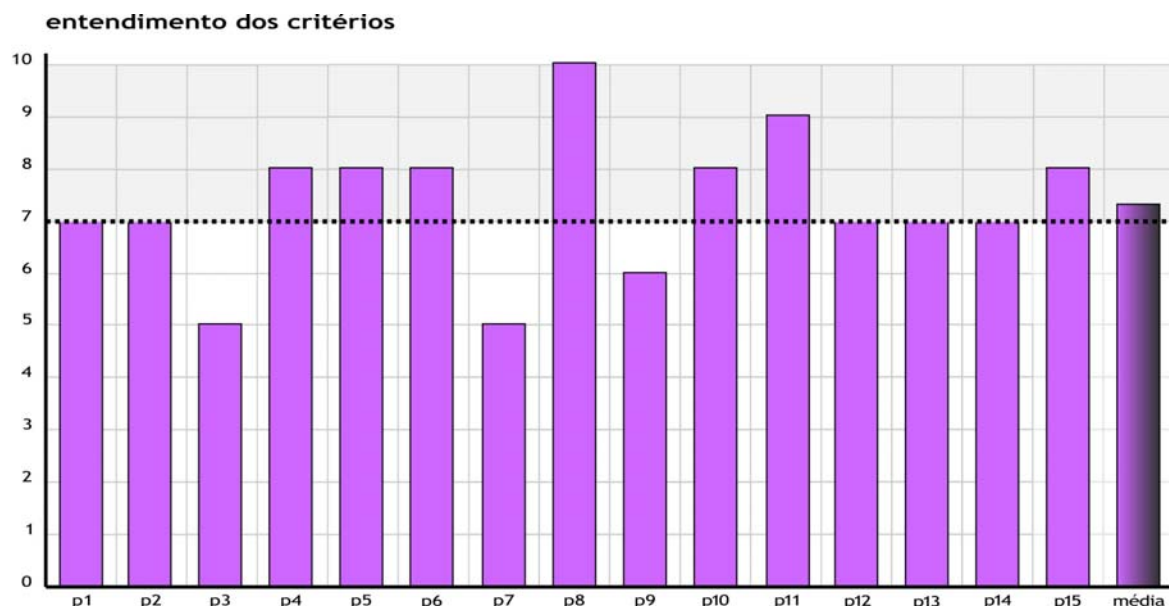
### Avaliação do formulário PCEM quanto ao entendimento dos critérios

A análise dos resultados mostra média acima de 7 (sete) para o entendimento dos critérios pelos professores (gráfico 31). Aqueles professores que entenderam claramente os critérios relataram que os mesmos são claros, pois são similares aos que estão acostumados a utilizar na elaboração do plano de aula e para avaliar livros didáticos (figura 30).

Ficha de Catalogação e Avaliação Multimídia © Pere Marquès Graells - UAB/2001	
<b>Título do material</b> (versão, idiomas):	<b>Autores/Produtores</b> (e-mail):
<b>Coleção/Editorial</b> (ano, lugar, web):	
<b>Endereço URL:</b> http://	<i>se for um material on-line</i>
Livre acesso: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Inclui publicidade: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
<b>Temática</b> (área, matéria, é transversal? etc.):	
<b>Objetivos</b> (explicitados no programa ou na documentação):	
<b>Conteúdos que tratam:</b> (fatos, conceitos, princípios, procedimentos, atitudes)	
<b>Destinatários:</b> (etapa educativa, idade, conhecimentos prévios, outras características)	
<p style="text-align: right;"><i>sublinhar uma ou mais classificações</i></p> <p><b>Tipologia:</b> PERGUNTAS E EXERCÍCIOS – UNIDADE DIDÁTICA TUTORIAL - BASE DE DADOS - LIVRO - SIMULADOR / AVENTURA - JOGO – FERRAMENTA PARA PROCESSAR DADOS</p> <p><b>Estratégia Didática:</b> ENSINO DIRIGIDO - EXPLORAÇÃO GUIADA - LIVRE DESCOBRIMENTO</p> <p><b>Função:</b> EXERCITAR HABILIDADES - INSTRUIR - INFORMAR - MOTIVAR - EXPLORAR - ENTRETENIMENTO - EXPERIMENTAR/RESOLVER PROBLEMAS - CRIAR/EXPRESSAR - AVALIAR - PROCESSAR DADOS</p>	

Figura 30: Exemplo do formulário PCEM

Aqueles professores que não entenderam claramente os critérios de avaliação do formulário PCEM esclareceram que em alguns critérios são familiares aos professores, entretanto outros são muito técnicos. Outra reclamação diz respeito a dúvidas geradas por alguns critérios, pois num primeiro momento, parecem fáceis, mas são questões abertas que geram dúvidas e acabam prejudicando a avaliação.

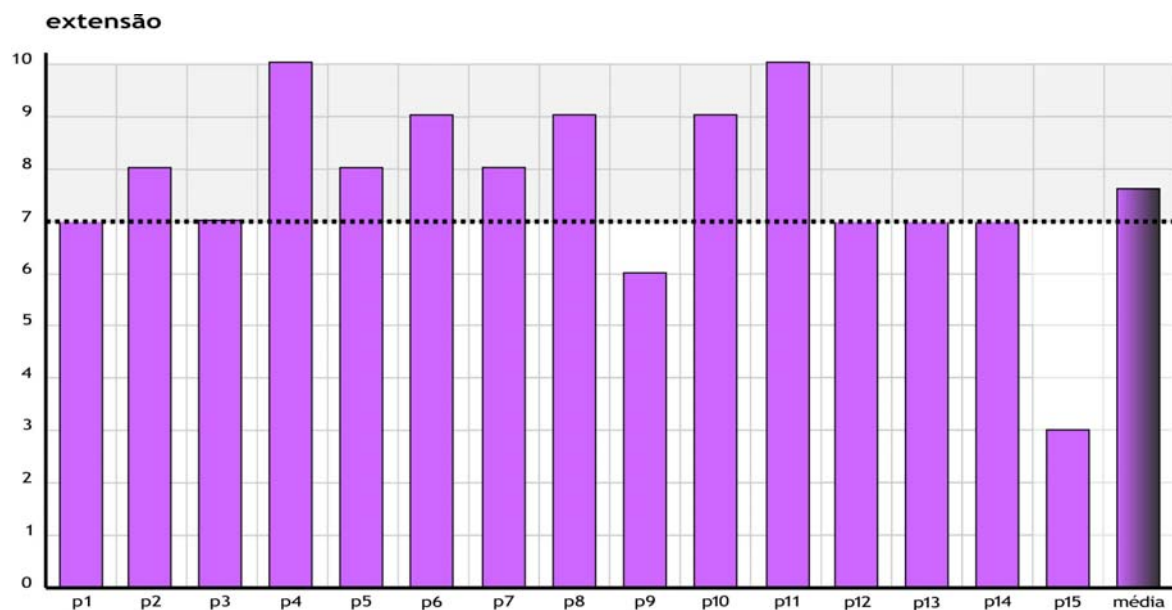


**Gráfico 31:** Entendimento dos critérios do formulário PCEM

#### *Avaliação do formulário PCEM quanto à extensão*

De modo geral, na dimensão extensão (gráfico 32) os professores consideraram o formulário PCEM adequado para utilizar no dia-a-dia. Os professores relataram que o instrumento é rápido, por isso não toma muito tempo do professor. Além disso, os termos utilizados, em sua maioria, são comuns e de fácil entendimento pelos professores.

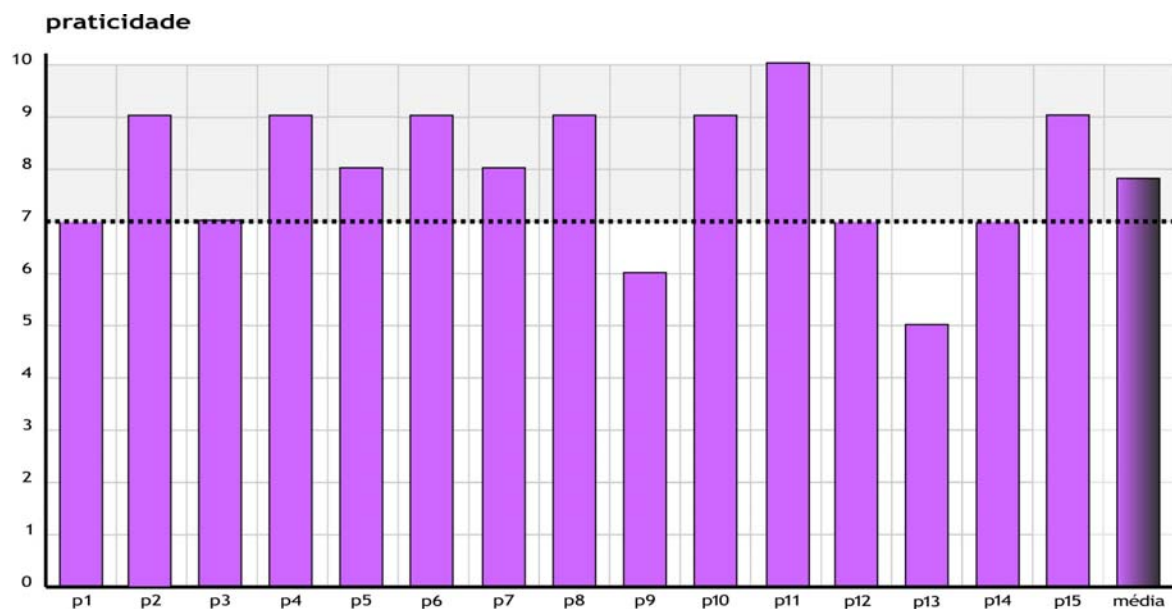
Dentre os 15 (quinze) participantes da pesquisa, somente 1 (um) relatou que a extensão do instrumento provoca desinteresse em respondê-lo.



**Gráfico 32:** Extensão do formulário PCEM

#### *Avaliação do formulário PCEM quanto à praticidade*

Na dimensão praticidade (gráfico 33), os professores de modo geral consideraram o formulário prático, não exigindo muito esforço para entendimento dos critérios, além de rápido e de fácil utilização. Entretanto, um professor relatou que a praticidade está relacionada à forma de apresentação da informação, ou seja, a apresentação como formulário deixa o instrumento difícil de entender.

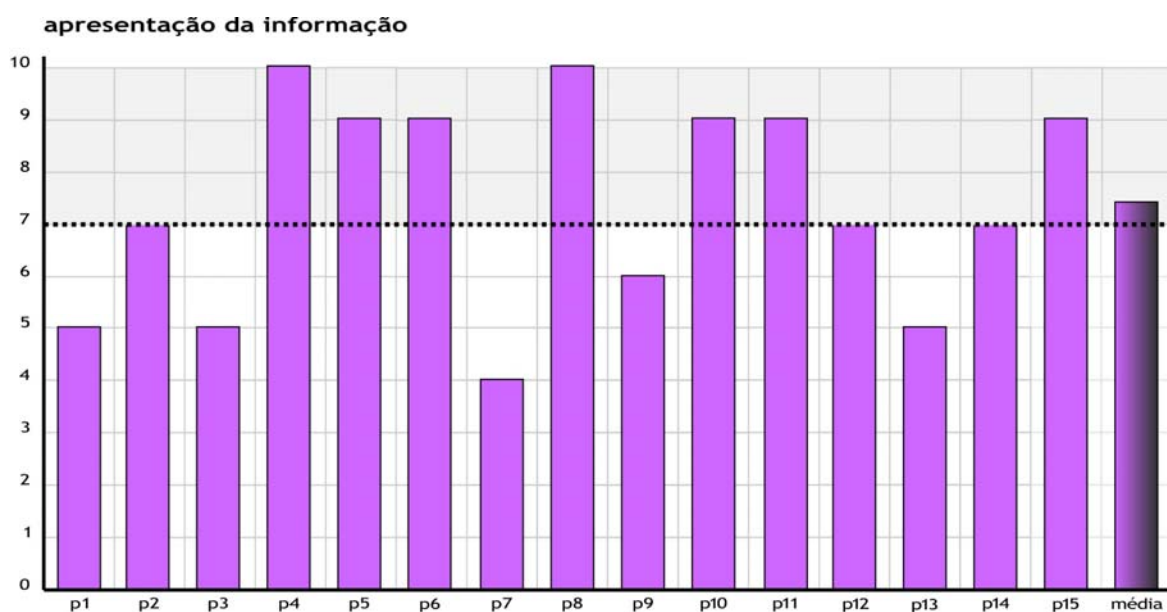


**Gráfico 33:** Praticidade do formulário PCEM

### *Avaliação do formulário PCEM quanto à apresentação da informação*

Na dimensão da apresentação da informação (gráfico 34) alguns professores consideraram compreensíveis e outros professores fizeram algumas ponderações.

De modo geral, os professores consideraram a apresentação da informação do formulário PCEM na fase de preenchimento: fácil de compreender, com frases curtas e vocabulário de rotina. Entretanto, alguns professores ponderaram que na fase de tabulação dos resultados não fica claro, de imediato, qual critério está com problema. Desta maneira, a forma de apresentação dos resultados precisaria ficar mais visível, mais prático para compreender rapidamente.



**Gráfico 34:** Apresentação da informação do formulário PCEM

### *Pontos positivos no uso do formulário PCEM*

Em relação aos pontos positivos do formulário PCEM observamos através dos resultados que vários pontos foram levantados (tabela 32), mas merecem ênfase: a **facilidade** e a **rapidez na aplicação**. Os professores mencionaram que o formulário PCEM é fácil de aplicar, pois além de analisar o objeto de aprendizagem, permite sua catalogação, facilitando assim, seu uso. A respeito da rapidez na aplicação, os professores mencionaram que é um formulário curto e objetivo, possibilitando uma aplicação ágil.

**Tabela 32:** Pontos positivos no uso do formulário PCEM

pontos positivos	número de professores
abrangência	2
clareza das questões	2
fácil entendimento	2
facilidade na aplicação	5
objetividade	2
praticidade	2
rapidez na aplicação	4
respostas abertas	1
respostas de múltipla escolha	1

*Pontos negativos no uso do formulário PCEM*

A partir dos resultados (tabela 33) foi possível observar um ponto negativo que merece destaque: a **visualização dos resultados**. Alguns professores comentaram que a visualização dos resultados deveria ser aprimorada, ou seja, deveria ficar mais claro para os avaliadores a síntese final da avaliação (figura 31).

**Tabela 33:** Pontos negativos no uso do formulário PCEM

pontos negativos	número de professores
extensão	1
falta de alternativas para responder as questões	2
generalista	1
híbrido	1
termos técnicos	2
visualização dos resultados	3

Valor Global	EXCELENTE	ALTA	REGULAR	BAIXA
Qualidade Técnica		x		
Potencialidade didática			x	
Funcionalidade (utilidade)			x	

**Figura 31:** Exemplo da apresentação dos resultados do formulário PCEM*Sugestões dos professores para melhorar o formulário PCEM*

A maioria dos professores participantes da pesquisa fizeram considerações sobre o formulário PCEM. Os principais comentários foram a respeito da forma de visualização geral dos resultados, ou seja, os professores sugeriram que o formulário deveria gerar

um resultado final único. Os professores também sugeriram acrescentar junto ao formulário um glossário contendo a explicação dos termos técnicos ou simplesmente a simplificação do vocabulário utilizado, além de verificar questões que precisam ser melhor redigidas ou eliminadas, pois não são coerentes com a avaliação. E por fim, os professores sugeriram que o formulário deveria ser recomendado para uso nas escolas.

#### 5.2.5 | Aplicação do questionário Pedactice

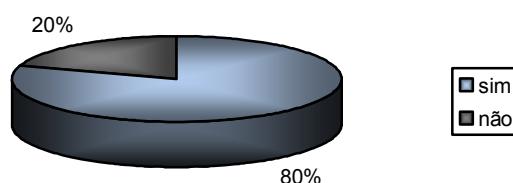
O questionário Pedactice tem como objetivo ajudar os professores na avaliação, seleção e uso de programas multimídia numa perspectiva multidimensional.

Todos os professores conseguiram utilizar o questionário Pedactice para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Os professores participantes da pesquisa consideraram o questionário Pedactice bem estruturado e abrangente, pois está dividido por grupos de questões, as quais permitem a avaliação de vários aspectos dos objetos de aprendizagem. Porém, alguns professores sentiram dificuldade em responder algumas questões, pois determinados critérios são de difícil compreensão.

#### *Adequação e utilidade do questionário Pedactice à avaliação de objeto de aprendizagem por professores*

A maior parte dos professores consideraram o questionário Pedactice adequado à avaliação de objetos de aprendizagem (gráfico 35). Esses professores relataram que o questionário Pedactice é adequado pois traz informações detalhadas sobre a análise do objeto de aprendizagem com relação às características pedagógicas, interação, interatividade, usabilidade e conteúdo; além de levar o professor a fazer reflexões pedagógicas.

Já os professores que consideraram o questionário Pedactice inadequado para avaliação de objetos de aprendizagem mencionaram que apesar da liberdade proporcionada através das questões abertas, estas causam insegurança no momento de fazer a avaliação (figura 32).



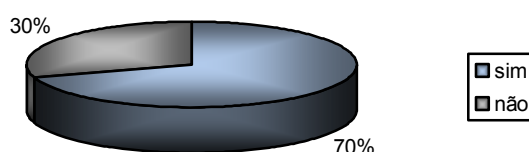
**Gráfico 35:** Adequação do questionário Pedactice para avaliação de objeto de aprendizagem

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
TÍTULO	
EDITORA	
DATA DE EDIÇÃO	
MANUAIS DE EXPLORAÇÃO	A aplicação inclui manuais de exploração?
TIPO DE SOFTWARE	Tendo como base as diferentes tipologias de software, como se pode classificar esta aplicação?
CONTEÚDO	Qual é o conteúdo principal abordado na aplicação? Que outros conteúdos inclui?
NÍVEL ETÁRIO	Em que idades a aplicação pode ser preferencialmente utilizada?
NÍVEL DE ENSINO	Para que nível ou níveis de ensino parece mais adequada?
ÁREA CURRICULAR	Em que disciplinas ou áreas disciplinares pode ser utilizada? Para abordar que tópicos concretos do currículo? A que necessidades de aprendizagem pode responder?
AVALIAÇÃO ENQUANTO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM	
ADEQUAÇÃO E RELEVÂNCIA CURRICULAR (Que articulação se pode estabelecer entre a aplicação e o currículo?)	A aplicação é relevante e útil para a área curricular em que pode ser utilizada? Os objectivos e o conteúdo da aplicação podem integrar-se com facilidade no currículo? (valor relativo) Em que medida permite satisfazer objectivos do currículo? Contém elementos diferenciadores relativamente a outros recursos e materiais didácticos que a tornam potenciadora do processo de aprendizagem? Traz vantagens relativamente a outros meios alternativos? A aplicação permite uma utilização curricular de natureza transdisciplinar? A organização dos conteúdos pode influenciar positivamente a aprendizagem?

**Figura 32:** Exemplo de questões abertas no questionário Pedactice

Podemos observar também, que a maior parte dos professores (gráfico 36) acreditam que o questionário Pedactice seja útil para que eles avaliem objetos de aprendizagem, pois o questionário Pedactice faz uma avaliação global, sob vários aspectos do objeto de aprendizagem, funcionando como um guia que conduz o professor e também a equipe pedagógica na avaliação.

Aqueles professores que acreditam que o questionário Pedactice não seja útil para a avaliação de objetos de aprendizagem, consideraram o instrumento complicado, por tratar de questões abertas e não fornecer informação de como fazer para tabular os resultados; ou seja, fica difícil concluir se o objeto de aprendizagem é interessante para ser utilizado em sala de aula, ou não.

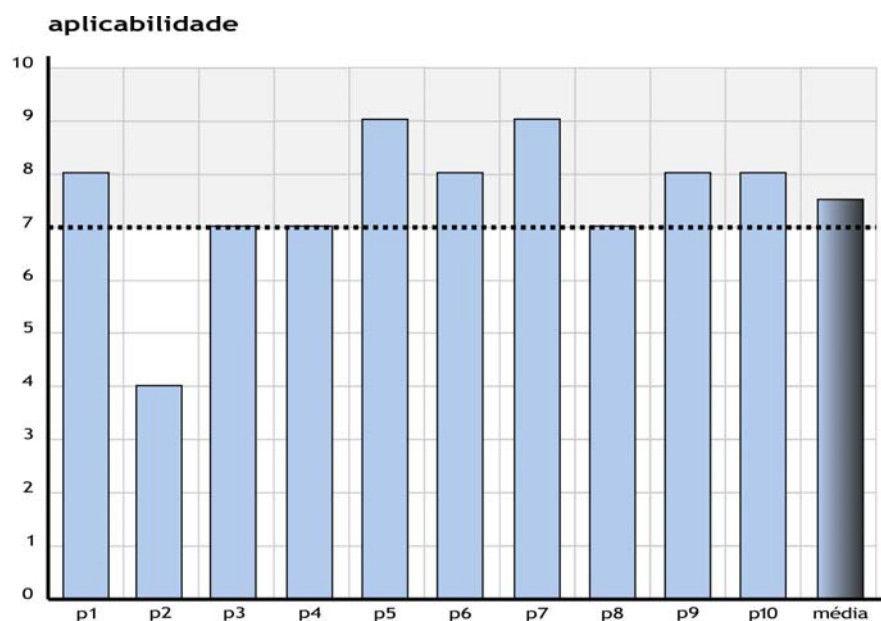


**Gráfico 36:** Utilidade do questionário Pedactice para professores avaliarem objetos de aprendizagem



### *Avaliação do questionário Pedactice quanto à aplicabilidade*

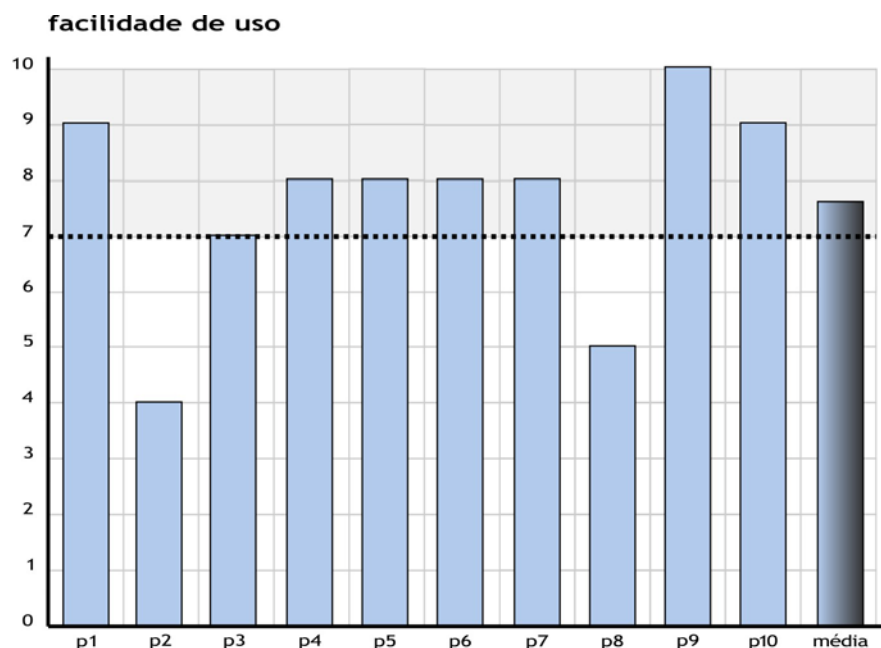
A maior parte dos professores consideraram o questionário Pedactice aplicável (gráfico 37). A única restrição dos professores a respeito da aplicabilidade do instrumento está relacionada à formulação das questões abertas, as quais dificultam um pouco a aplicação.



**Gráfico 37:** Aplicabilidade do questionário Pedactice

### *Avaliação do questionário Pedactice quanto à facilidade de uso*

Na dimensão facilidade de uso (gráfico 38), os professores comentaram que a divisão das questões em grupos (figura 33), facilita o uso do questionário Pedactice. Mas comentaram também que algumas questões geram dúvida sobre o que o avaliador deve responder.



**Gráfico 38:** Facilidade de uso do questionário Pedactice

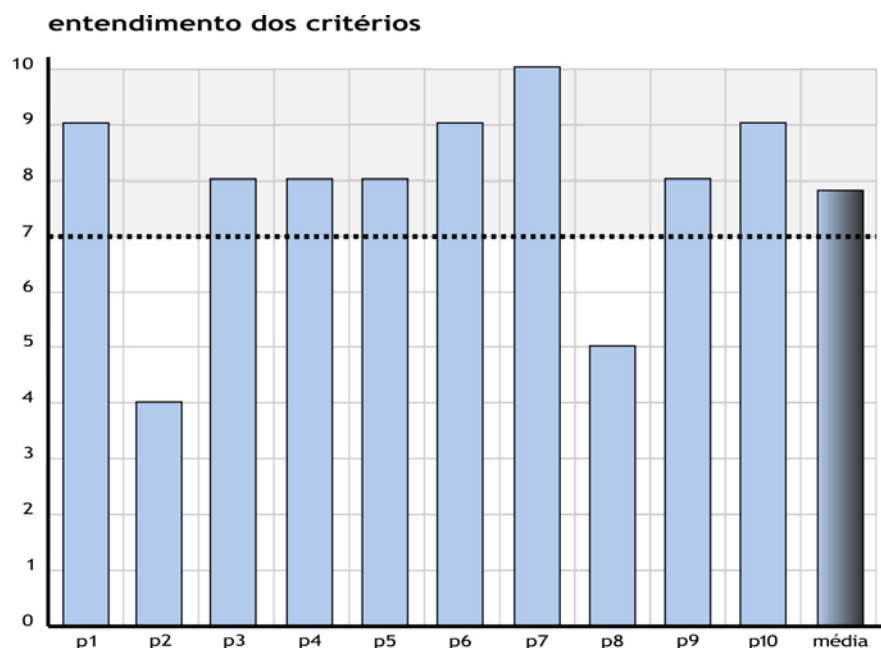
APRECIÇÃO GLOBAL DO PRODUTO	
QUALIDADE GLOBAL (Flexibilidade, versatilidade, fiabilidade, ferramentas,...)	A aplicação tem um comportamento consistente, estável e isento de erros? É consistente em termos de conteúdo, estilo, terminologia? Que balanço geral se pode fazer da aplicação para utilização para fins educativos?

**Figura 33:** Exemplo do agrupamento das questões no questionário Pedactice

### *Avaliação do questionário Pedactice quanto ao entendimento dos critérios*

Através dos resultados (gráfico 39) é possível inferir que a maior parte dos professores conseguiram entender claramente os critérios de avaliação considerados no questionário Pedactice. Os professores comentaram que o questionário Pedactice aborda tanto critérios técnicos, quanto pedagógicos, e esses critérios estão bem explicados, claros, pois estão de acordo com os conhecimentos e linguagem dos professores.

Aqueles professores que não entenderam claramente os critérios de avaliação do questionário Pedactice comentaram que alguns critérios precisam ser mais explicados e explicitados, além de alguns termos técnicos utilizados atrapalharem o entendimento dos critérios (figura 34).



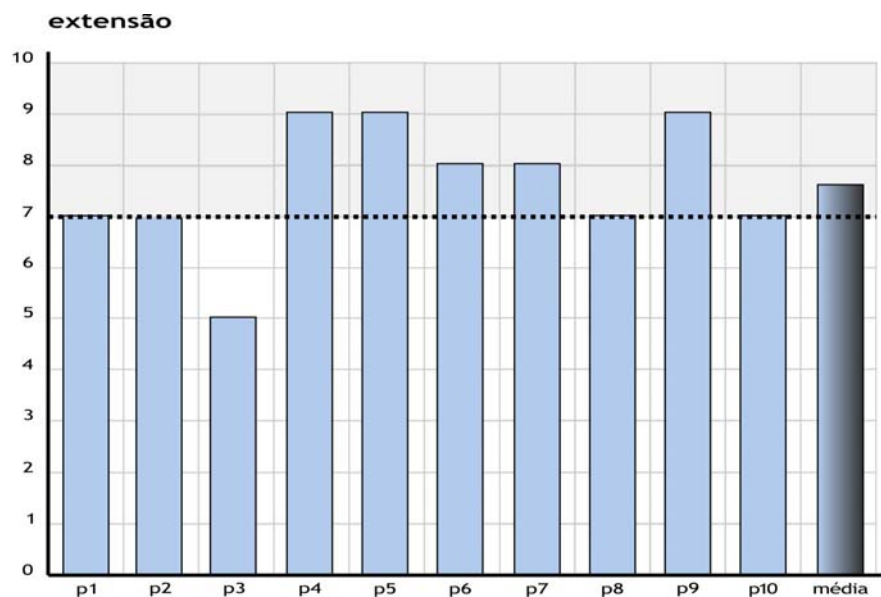
**Gráfico 39:** Entendimento dos critérios do questionário Pedactice

Tendo como base as diferentes <b>tipologias</b> de software, como se pode classificar esta aplicação?
Inclui estratégias que promovam o desenvolvimento de competências <b>metacognitivas</b> ?

**Figura 34:** Exemplo de termos técnicos utilizados no questionário Pedactice

### *Avaliação do questionário Pedactice quanto à extensão*

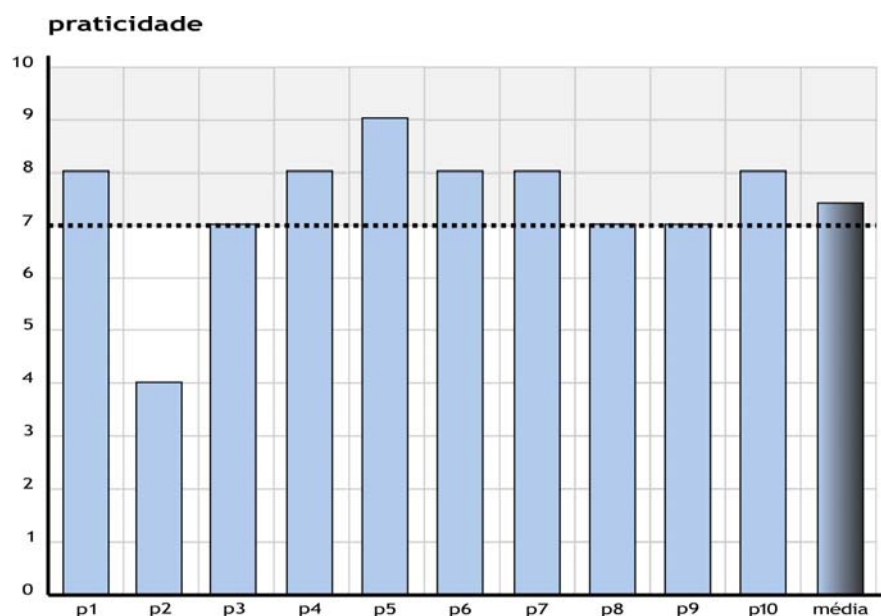
Na dimensão extensão (gráfico 40), de modo geral, apesar de os professores considerarem que o questionário traz questões que abrangem os quesitos necessários à avaliação dos objetos de aprendizagem, o instrumento foi considerado extenso para ser utilizado no dia-a-dia. Os professores acreditam que seja viável para uma avaliação em conjunto com outros professores, pois é um instrumento demorado de ser aplicado e exige tempo para reflexão sobre os diversos critérios solicitados, para então fazer uma análise conclusiva sobre a qualidade do objeto de aprendizagem.



**Gráfico 40:** Extensão do questionário Pedactice

#### *Avaliação do questionário Pedactice quanto à praticidade*

Na dimensão praticidade (gráfico 41), alguns professores consideraram o questionário Pedactice prático, entretanto outros professores explicaram que não consideraram o questionário muito prático para uma avaliação rápida, devido à abrangência e quantidade de questões abertas que precisam ser respondidas.



**Gráfico 41:** Praticidade do questionário Pedactice

### Avaliação do questionário Pedactice quanto à apresentação da informação

Através dos resultados é possível observar que os professores consideraram de modo geral a dimensão da apresentação da informação (gráfico 42) adequada. Relataram que a forma de divisão das questões em grupos auxilia o professor na melhor compreensão do questionário (figura 35). Porém, na forma de apresentação dos resultados, a maioria dos professores considerou ineficiente, pois os resultados são apresentados na forma de textos explicativos. Os professores mencionaram que os resultados deveriam ser mais claros, com uma visualização mais sucinta e rápida.

AVALIAÇÃO ENQUANTO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM	
ADEQUAÇÃO E RELEVÂNCIA CURRICULAR (Que articulação se pode estabelecer entre a aplicação e o currículo?)	A aplicação é relevante e útil para a área curricular em que pode ser utilizada?
	Os objectivos e o conteúdo da aplicação podem integrar-se com facilidade no currículo? (valor relativo)
	Em que medida permite satisfazer objectivos do currículo?
	Contém elementos diferenciadores relativamente a outros recursos e materiais didácticos que a tornam potenciadora do processo de aprendizagem?
	Traz vantagens relativamente a outros meios alternativos?
	A aplicação permite uma utilização curricular de natureza transdisciplinar?
APRECIAÇÃO GLOBAL DO PRODUTO	
QUALIDADE GLOBAL (Flexibilidade, versatilidade, fiabilidade, ferramentas,...)	A aplicação tem um comportamento consistente, estável e isento de erros?
	É consistente em termos de conteúdo, estilo, terminologia?
	Que balanço geral se pode fazer da aplicação para utilização para fins educativos?

Figura 35: Exemplo de divisão das questões em grupos no questionário Pedactice

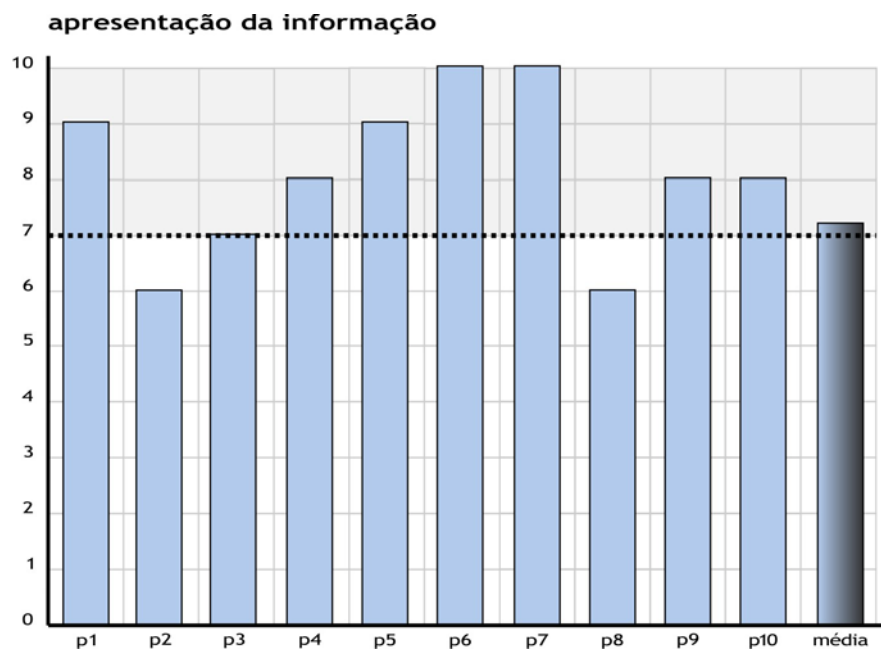


Gráfico 42: Apresentação da informação do questionário Pedactice

*Pontos positivos no uso do questionário Pedactice*

Em relação aos pontos positivos do questionário Pedactice (tabela 34) observamos que todos referem-se às questões do questionário: abrangência das questões, divisão das questões em grupos, explicação das questões, linguagem pedagógica das questões, questões abertas, relações das questões entre conteúdo/ currículo/ aprendizagem e relevância das questões. Alguns professores comentaram ainda sobre as **relações das questões estabelecidas entre o conteúdo/ currículo/ aprendizagem**, assim como a **relevância dessas questões** para o avaliador.

**Tabela 34:** Pontos positivos no uso do questionário Pedactice

pontos positivos	número de professores
abrangência das questões	1
divisão das questões em grupos	2
explicação das questões	1
linguagem pedagógica das questões	2
questões abertas	1
relações das questões entre conteúdo/ currículo/ aprendizagem	4
relevância das questões	3

*Pontos negativos no uso do questionário Pedactice*

A partir dos resultados (tabela 35) foi possível observar que alguns professores participantes da pesquisa consideraram o questionário Pedactice **extenso**. Vale ressaltar também que alguns professores argumentaram que a linguagem não é acessível, ou seja, sentiram dificuldade de entendimento dos termos técnicos utilizados no instrumento avaliativo.

**Tabela 35:** Pontos negativos no uso do questionário Pedactice

pontos negativos	número de professores
abrangência	1
demorado	2
difícil compreensão	1
difícil utilização	1
extensão	3
formulação das questões	1
linguagem não acessível	2

### *Sugestões e preferências dos professores para melhorar o questionário Pedactice*

A maioria dos professores fizeram considerações para melhorar o questionário Pedactice. Os principais comentários foram que as questões do questionário Pedactice poderiam ser mais diretas ou com opções, para facilitar a avaliação; ou até mesmo com respostas prontas, ou seja, modelos de respostas. Os professores comentaram ainda sobre a extensão do questionário, o qual aborda muitos pontos e deveria ser simplificado. Por fim, sugeriram que o vocabulário deveria ser mais acessível aos professores.

### *5.2.6 | Aplicação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE*

Todos os professores conseguiram utilizar a MAQSE para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Alguns professores mencionaram que a MAQSE é fácil de ser utilizada, pois as questões são simples e claras.

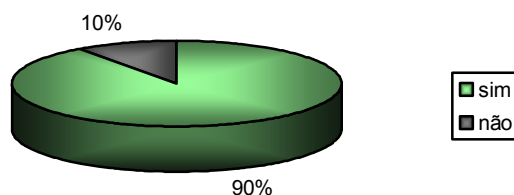
### *Adequação e utilidade da MAQSE à avaliação de objeto de aprendizagem por professores*

A maior parte dos professores consideraram a MAQSE adequada à avaliação de objetos de aprendizagem (gráfico 43), pois é um instrumento minucioso, possui uma escala numerada com valores intermediários de medida, além de possibilitar situar o julgamento dos valores dentro de parâmetros pré-determinados (figura 36).

Valor da Medida	Interpretação
0.95 - 1.00	Alta qualidade do software.
0.90 - 0.94	Qualidade boa, devendo-se resolver em paralelo os problemas detectados.
0.60 - 0.89	Qualidade mediana, problemas existentes resultaram em um produto final pobre e com custos elevados.
0.00 - 0.59	Sem qualidade, problemas existentes não justificam o uso do produto. O produto deve ser alterado e/ou revisto.

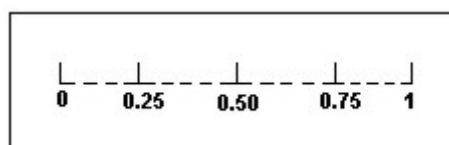
**Figura 36:** Valores pré-determinados para avaliação e interpretação dos resultados

Somente 1 (um) dos 10 (dez) professores participantes da pesquisa respondeu que a MAQSE não é útil, visto que os objetos de aprendizagem devem ser avaliados através de questões abertas.



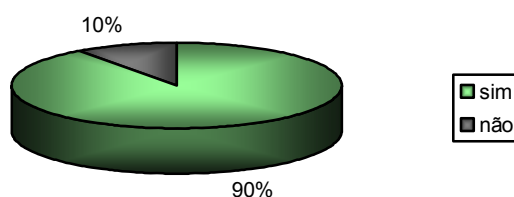
**Gráfico 43:** Adequação da MAQSE para avaliação de objeto de aprendizagem

Podemos observar também, que a maior parte dos professores (gráfico 44) acreditam que a MAQSE seja útil para que eles avaliem objetos de aprendizagem. Visto que é um instrumento completo e possui clareza nos critérios a serem avaliados. Além da facilidade de visualizar a avaliação através de uma escala com medidas intermediárias, indicando um resultado mais próximo do real e também resultados prévios sobre a qualidade do software (figura 37). Assim como, facilidade na tabulação e interpretação dos resultados.



**Figura 37:** Exemplo de escala numerada com medidas intermediárias

Apesar dessas vantagens, um professor não acredita que a MAQSE seja útil para a avaliação de objetos de aprendizagem. Este relatou que as questões e os resultados são subjetivos.

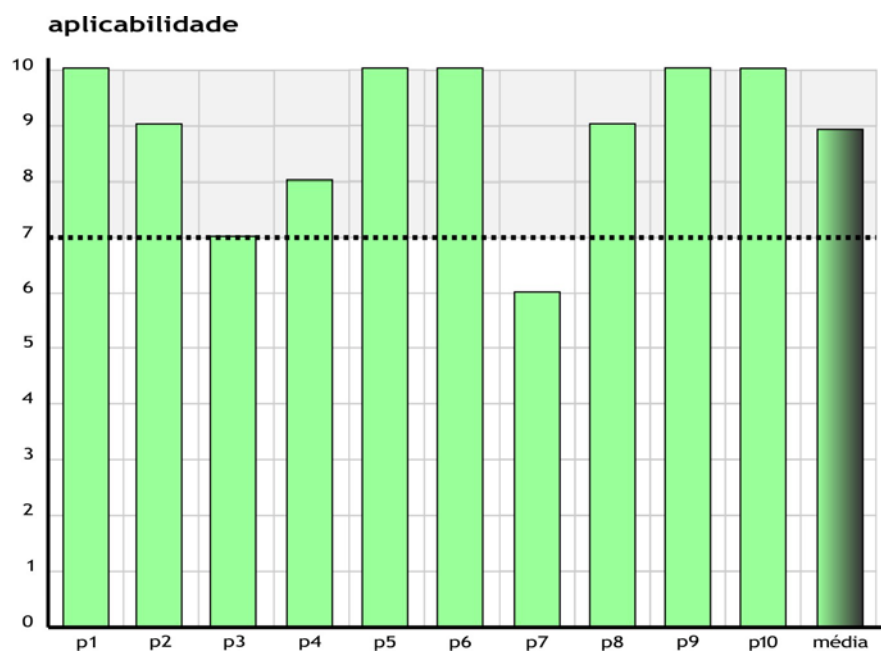


**Gráfico 44:** Utilidade da MAQSE para professores avaliarem objetos de aprendizagem

#### *Avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE quanto à aplicabilidade*

Na dimensão aplicabilidade da MAQSE (gráfico 45), os professores consideraram o instrumento avaliativo fácil de ser aplicado, pois os critérios estão bem explicados, assim como a forma de utilizar o instrumento avaliativo.

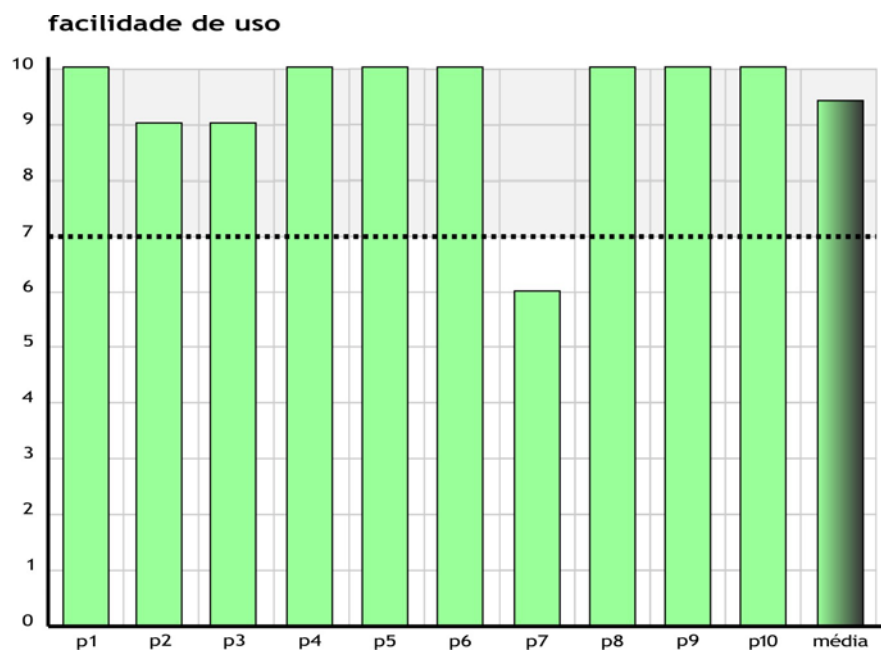




**Gráfico 45:** Aplicabilidade da MAQSE

*Avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE quanto à facilidade de uso*

Na dimensão facilidade de uso (gráfico 46), a maioria dos professores mencionaram que além de ser fácil sua utilização, o instrumento avaliativo é fácil de compreender e fácil na apresentação e registro das respostas.



**Gráfico 46:** Facilidade de uso da MAQSE

### *Avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE quanto ao entendimento dos critérios*

A análise dos resultados mostrou que todos os professores participantes da pesquisa entenderam claramente os critérios de avaliação (gráfico 47), pois as explicações são curtas, precisas e com seqüência lógica (figura 38). Porém, os professores observaram que os critérios estão mais voltados para especificidades técnicas do que pedagógicas.

- ☒ **Critério:** Existência de recursos motivacionais
- Objetivo: Utilizabilidade
  - Fator: Operacionalidade
  - Sub fator: Amenidade ao uso

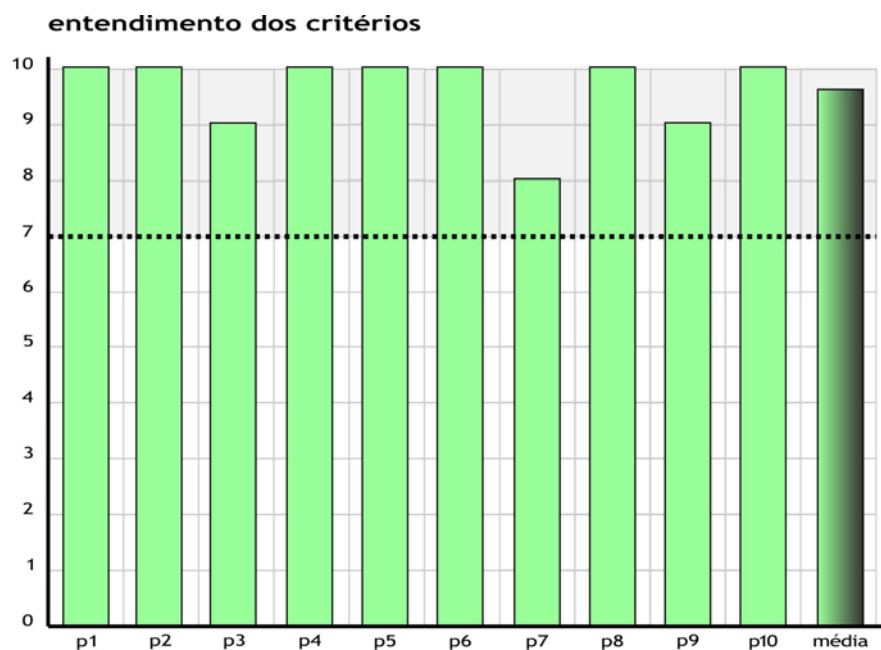
#### **Definição:**

- O software educacional necessita possuir recursos que despertem o interesse do aluno, gerando a motivação.

#### **Discussão:**

- A existência de recursos motivacionais no software pode ser verificada através de uma visão completa da operação do produto e da verificação da mensuração de outros critérios tais como a diagramação da tela, uso de ilustrações, animação, entre outros. Sob a ótica da educação, este critério poderá ser medido a partir da experimentação com o aluno e da observação de seu comportamento ao utilizar o software. O conceito de motivação é bastante amplo, e, o avaliador deve considerar a faixa etária de seu público alvo, o seu objetivo educacional relacionado ao conteúdo do programa.

**Figura 38:** Exemplo de critérios do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

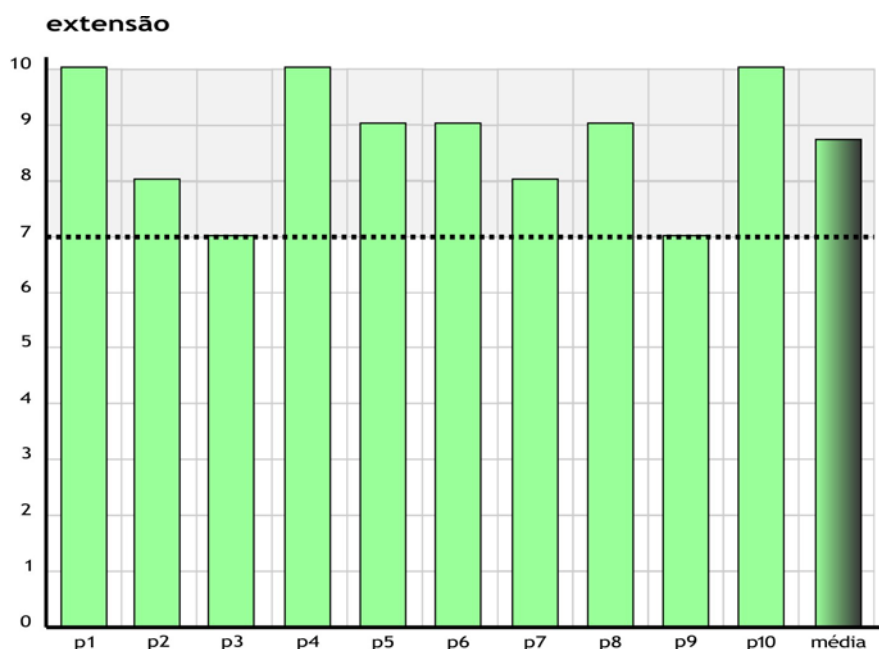


**Gráfico 47:** Entendimento dos critérios da MAQSE

### *Avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE quanto à extensão*

Na dimensão extensão (gráfico 48) alguns professores não viram problemas quanto à extensão do instrumento avaliativo, mas outros acharam extenso. Aqueles professores que não consideraram o instrumento avaliativo extenso e acreditam que seja possível utilizá-lo no dia-a-dia, relataram que apesar do instrumento conter vários quesitos a serem analisados, a forma de apresentação é fácil de compreender e rápida de ser preenchida.

Aqueles professores que consideraram o instrumento avaliativo híbrido MAQSE extenso, explicaram que não acreditam que seja um instrumento para o dia-a-dia, mas sem dúvida é muito útil para selecionar e avaliar material didático digital no contexto de reuniões pedagógicas ou durante o planejamento anual.



**Gráfico 48:** Extensão da MAQSE

### *Avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE quanto à praticidade*

Na dimensão praticidade (gráfico 49), a maioria dos professores consideraram adequada a MAQSE. Esses professores mencionaram que o instrumento torna-se prático por ser híbrido, ou seja, uma escala numerada e um sistema binário, os quais estão explicados claramente como devem ser interpretados (figura 39). Somente 1 (um) professor não conseguiu adaptar-se ao instrumento avaliativo híbrido, justificando que a escala numérica não auxilia o professor na avaliação.

**Processo de avaliação:**

Assinale na escala o valor que lhe parece melhor representar o grau com que o critério foi atingido.

☒ Possui elementos motivadores?

0 0.25 0.50 0.75 1

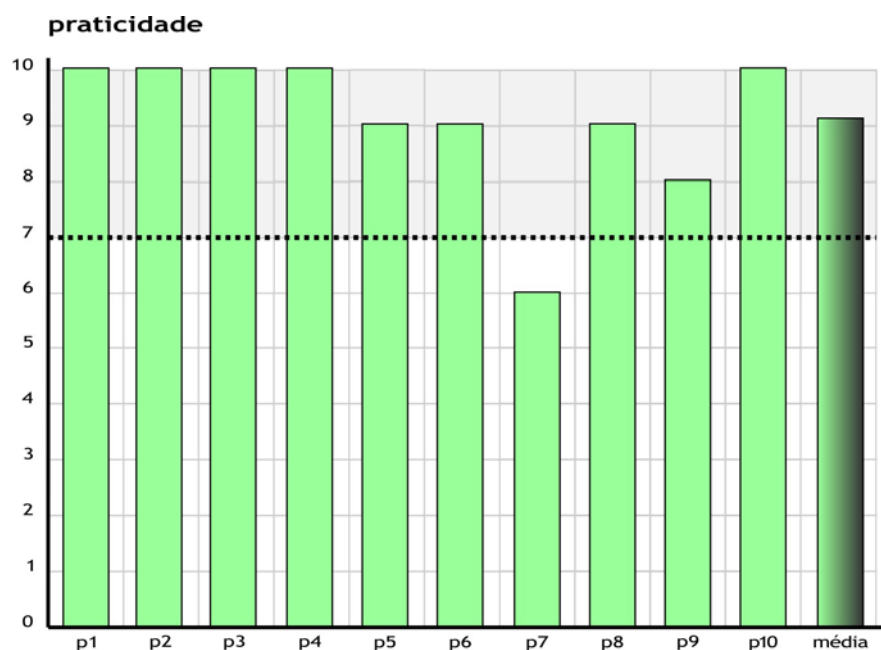
**Processo de avaliação:**

Para este critério, utiliza-se uma medida binária de resposta ao indicador:

☒ Existe manual do usuário?

☐ Sim
 ☐ Não

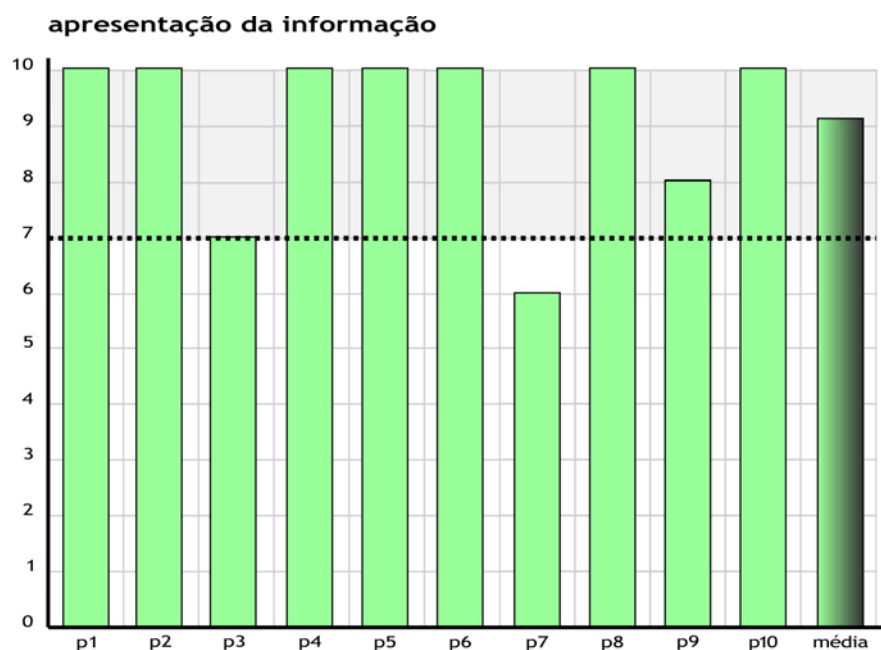
**Figura 39:** Exemplo do processo de avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE



**Gráfico 49:** Praticidade da MAQSE

### *Avaliação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE quanto à apresentação da informação*

A maioria dos professores consideraram a forma de apresentação da informação compreensível (gráfico 50), pois as explicações de preenchimento e tabulação são claras, tanto do sistema binário, quanto da escala numerada. Os professores também elogiaram a forma de apresentação dos resultados, visto que é fácil e possível visualizar os resultados parciais e totais.



**Gráfico 50:** Apresentação da informação da MAQSE

### *Pontos positivos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE*

Em relação aos pontos positivos da MAQSE observamos que os professores deram ênfase para a **explicação dos critérios**. Consideraram que os critérios estavam explicados de forma concisa e clara. Sendo assim, o instrumento avaliativo se torna **rápido** e fácil de compreender, aplicar e interpretar os dados (tabela 36).

**Tabela 36:** Pontos positivos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

pontos positivos	número de professores
abrangência	1
avaliação parcial do material didático digital	1
explicação dos critérios	3
fácil	1
facilidade de compreensão	1
facilidade na utilização	1
facilidade no registro das respostas	1
rápido	2
rápida interpretação dos resultados	1

### *Pontos negativos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE*

A partir dos resultados (tabela 37) foi possível observar que os professores participantes da pesquisa, acharam que a MAQSE aborda mais critérios técnicos do que pedagógicos. Desta forma, é possível inferir que este aspecto precisa ser revisto tendo em vista o propósito da escolha e avaliação de materiais didáticos digitais.

**Tabela 37:** Pontos negativos no uso do instrumento avaliativo MAQSE

pontos negativos	número de professores
atribuição de nota na escala numerada	1
ordem nos critérios de avaliação	1
pouco direcionado para o pedagógico	2
questões repetitivas	1
questões técnicas	2

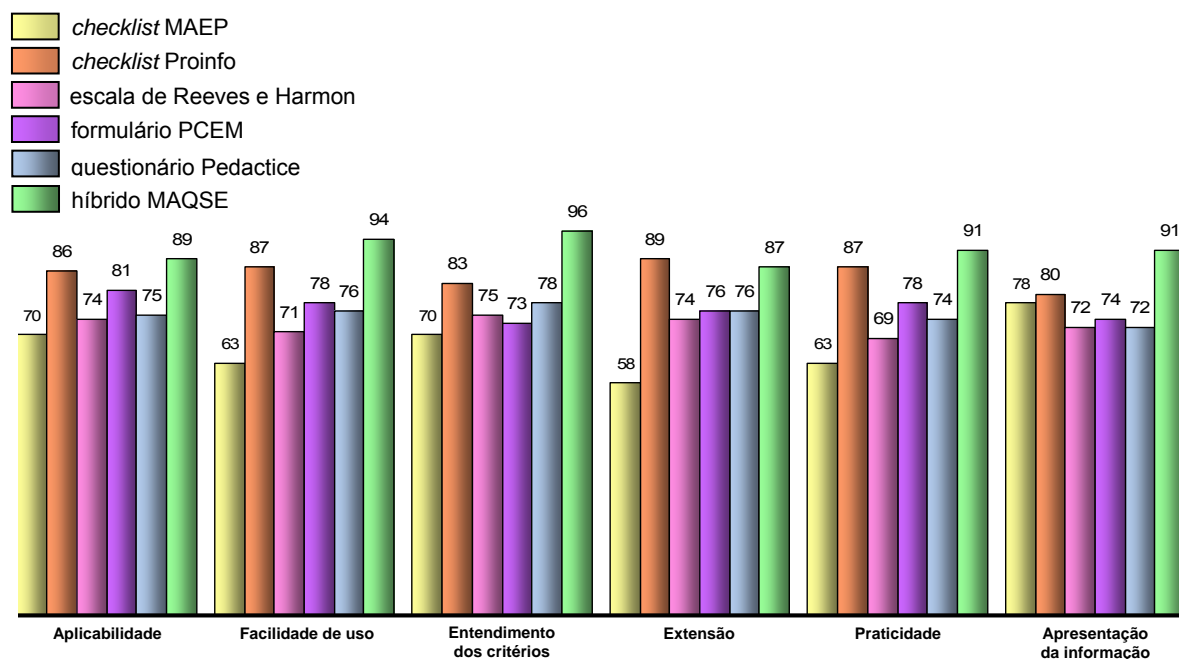
### *Sugestões dos professores para melhorar o instrumento avaliativo híbrido MAQSE*

Os professores participantes da pesquisa não propuseram nenhuma sugestão para melhorar o instrumento avaliativo híbrido MAQSE. Somente fizeram elogios e mostraram suas preferências. Os principais comentários foram que o instrumento é completo, bem explicado, flexível, interessante e eficaz; através da escala numerada é possível uma interpretação precisa e clara sobre a qualidade do objeto de aprendizagem, além de proporcionar uma avaliação parcial do objeto de aprendizagem. Uma única questão foi levantada sobre os critérios, ou seja, alguns professores mencionaram que a MAQSEI aborda mais questões técnicas do que pedagógicas, desta forma precisa ser revisto.

## 5.2.7 | Síntese da aplicação dos instrumentos avaliativos pelos professores

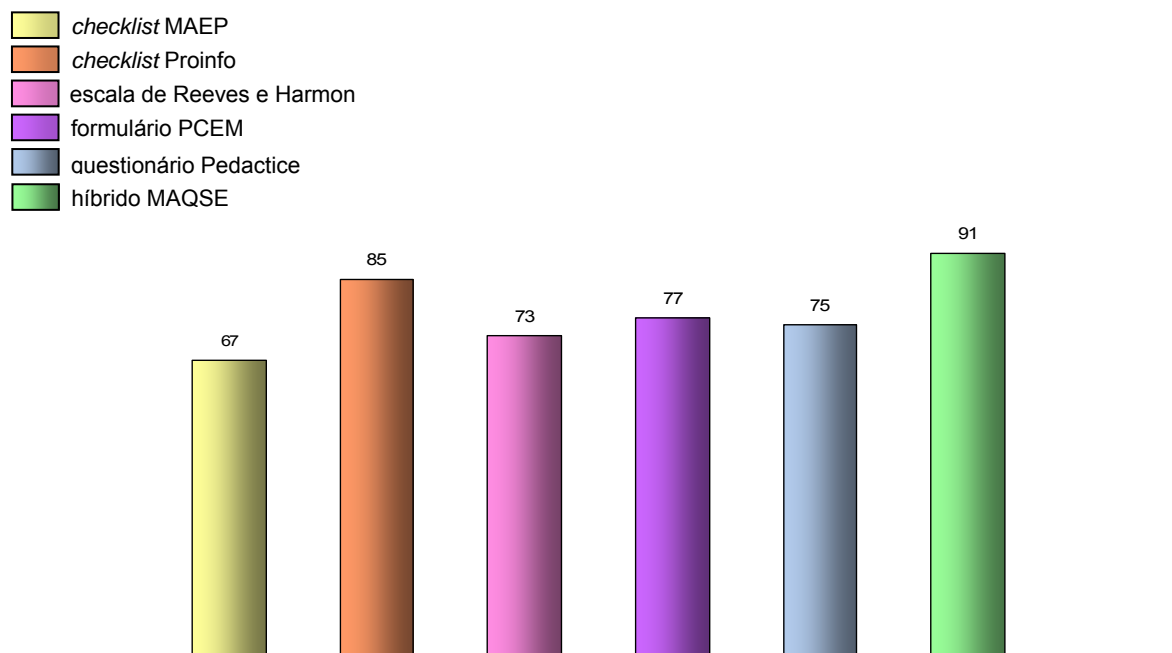
A partir dos resultados da aplicação dos instrumentos avaliativos observamos que os professores mencionaram pontos positivos e negativos, assim como, fizeram sugestões para melhorar os instrumentos avaliativos.

Através do gráfico comparativo (gráfico 51) é possível observar que dentre os 6 (seis) instrumentos avaliativos aplicados pelos professores durante a pesquisa, o *checklist* MAEP recebeu as menores médias, com exceção da categoria apresentação da informação. Desta forma, o instrumento merece atenção para três pontos: **facilidade de uso, extensão e praticidade**. Quanto à facilidade de uso, os professores consideraram que o *checklist* MAEP é difícil de ser utilizado, pois contém termos técnicos, além de perguntas repetitivas e complexas. Em relação à extensão do *checklist* MAEP, a principal reclamação está relacionada ao tempo gasto pelos professores para realizar a avaliação. Por fim, em relação à praticidade do *checklist* MAEP, observamos que não é muito prático para uma avaliação rápida, devido à grande quantidade de questões que precisam ser respondidas.



**Gráfico 51:** Gráfico comparativo das categorias analisadas

O instrumento avaliativo que recebeu maior média foi o híbrido MAQSE (gráfico 52). Os resultados demonstram, de forma geral, que os professores aprovaram o instrumento avaliativo como um todo. Pois trata-se de um instrumento com instruções claras de como realizar a avaliação, tabular e interpretar os dados.



**Gráfico 52:** Gráfico comparativo dos instrumentos avaliativos

Vale observar que os instrumentos avaliativos aplicados pelos professores durante a pesquisa, apresentam tanto pontos positivos, quanto pontos negativos. O posicionamento

tomado em relação aos pontos positivos e negativos é um posicionamento realizado pelos professores participantes da pesquisa.

Merecem destaque os seguintes pontos positivos: **abrangência do instrumento** (*checklist* MAEP, *checklist* Proinfo, escala de Reeves e Harmon [1996], formulário PCEM e híbrido MAQSE), **clareza das questões** (*checklist* MAEP, *checklist* Proinfo e formulário PCEM), **explicação dos critérios** (*checklist* MAEP, escala de Reeves e Harmon [1996] e híbrido MAQSE), **facilidade na aplicação** (*checklist* MAEP, formulário PCEM e híbrido MAQSE), **objetividade do instrumento** (*checklist* MAEP, *checklist* Proinfo e formulário PCEM) (tabela 38).

**Tabela 38:** Síntese dos pontos positivos dos instrumentos avaliativos utilizados na pesquisa com professores

	<i>checklist</i> MAEP	<i>checklist</i> PROINFO	escala de Reeves & Harmon [1996]	formulário PCEM	questionário PEDACTICE	híbrido MAQSE	Total
<b>pontos positivos</b>							
abrangência das questões					•		1
abrangência do instrumento	•	•	•	•		•	5
avaliação parcial do material didático digital						•	1
análise comparativa dos resultados			•				1
clareza das questões	•	•		•			3
divisão das questões em grupos					•		1
explicação das questões					•		1
explicação dos critérios	•		•			•	3
facilidade de entendimento/ compreensão				•		•	2
facilidade na aplicação	•			•		•	3
facilidade no registro das respostas						•	1
forma de apresentação diferenciada (estrutura do instrumento)			•				1
identificação de problemas	•						1
linguagem pedagógica das questões					•		1
nível de detalhamento	•		•				2
objetividade do instrumento	•	•		•			3
organização dos critérios	•						1
praticidade				•			1
qualidade nos resultados	•						1
questões abertas					•		1
rapidez na aplicação				•		•	2
rapidez na interpretação dos resultados						•	1
relação das questões entre conteúdo/ currículo/ aprendizagem					•		1



relevância das questões					•		1
respostas abertas				•			1
respostas de múltipla escolha				•			1
uso de perguntas fechadas	•						1
visualização dos resultados	•		•				2

Em relação aos pontos negativos, merecem destaque três aspectos: **demora na aplicação** (*checklist* MAEP, escala de Reeves e Harmon [1996] e questionário Pedactice), **difícil utilização** (*checklist* MAEP, *checklist* Proinfo e formulário PCEM) e **extensão** (*checklist* MAEP, escala de Reeves e Harmon [1996], formulário PCEM e questionário Pedactice) (tabela 39).

**Tabela 39:** Síntese dos pontos negativos dos instrumentos utilizados na pesquisa com professores

	<i>checklist</i> MAEP	<i>checklist</i> PROINFO	escala de Reeves e Harmon [1996]	formulário PCEM	questionário PEDACTICE	híbrido MAQSE	Total
<b>pontos negativos</b>							
abrangência					•		1
amplitude no preenchimento			•				1
aspecto estrutura do instrumento (estética)		•					1
atribuição de nota no instrumento avaliativo						•	1
cansativo	•						1
complexidade			•				1
conhecimento prévio de teorias pedagógicas			•				1
considerações da abordagem construtivista superior às demais			•				1
demora na aplicação	•		•		•		3
detalhista	•						1
difícil utilização					•		1
dificuldade de compreensão					•		1
dificuldade de entendimento das questões		•					1
dificuldade de entendimento de termos técnicos	•	•		•			3
dificuldade na interpretação das respostas		•					1
escala sem numeração			•				1
extensão	•		•	•	•		4
falta de alternativas para responder as questões				•			1
falta de critérios		•					1
falta de entendimento dos critérios			•				1
falta de praticidade	•						1
formulação das questões					•		1
generalista				•			1
híbrido (fase de preenchimento)				•			1
incoerência nas perguntas		•					1

linguagem não acessível					●		1
memorização dos critérios para interpretação dos resultados			●				1
ordem nos critérios de avaliação						●	1
pontos teóricos			●				1
pouco direcionado para o pedagógico						●	1
questões repetitivas						●	1
questões técnicas						●	1
tabulação dos resultados		●					1
visualização dos resultados				●			1

Sendo assim, de modo geral, os professores fizeram sugestões para todos os instrumentos avaliativos aplicados. Os professores propuseram que os instrumentos avaliativos deveriam estruturar melhor as informações, dividindo os critérios (ergonômicos e pedagógicos) e reduzindo o número de questões, facilitando assim, a aplicação. As perguntas deveriam ser mais simples e objetivas, buscando a substituição dos termos técnicos ou a inclusão de um glossário explicativo. Além de existir a possibilidade de customização do instrumento. Assim como, formas simples e visuais de tabulação e interpretação dos resultados.

### 5.3 | Resultados da aplicação do grupo focado (*focus group*) I

Após a aplicação dos instrumentos avaliativos de software educativo pelos professores, reunimos todos os participantes para discutir (em um grupo focado - *focus group*) sobre:

- Informática educativa - a primeira parte do grupo focado abordou os conhecimentos gerais dos professores sobre informática educativa. Assim, os professores foram indagados sobre como fazem o planejamento das suas aulas, como percebem o uso do computador no processo de ensino aprendizagem e finalmente que tipo de software estão acostumados a utilizar.
- Aplicação dos instrumentos avaliativos pelos professores - a segunda parte do grupo focado abordou os instrumentos avaliativos utilizados durante a pesquisa. Assim, os professores foram indagados sobre quais instrumentos preferem, quais utilizariam no dia-a-dia e quais recomendariam, se os instrumentos são importantes para decidirem na escolha de softwares educativos e por fim fizeram comentários, críticas e sugestões sobre os instrumentos.

Esta discussão (pauta *focus group* – anexo 3) foi gravada, conforme descrito no capítulo 4 dessa dissertação, visando acompanhar todas as informações colocadas durante a realização dos questionamentos. Para a apresentação dos resultados, a pesquisadora transcreveu na íntegra todo o grupo focado, organizando em seguida os temas por similaridade das questões, os quais serão apresentados a seguir.

### 5.3.1 | *Inclusão de atividades com computador no planejamento das aulas*

O primeiro tema tratado foi o planejamento das aulas dos professores, ou seja, que prioridades os professores têm quando planejam de suas aulas e também se, nesse planejamento, incluem atividades com computador.

Dentre os tópicos levantados pelos professores nessa discussão inicial merecem destaque: **a relação tempo-espaço**; **o planejamento em constante transformação**; **os problemas relacionados ao laboratório de informática**; e finalmente a **inadequação dos softwares**.

De modo geral, os participantes foram unânimes nas suas respostas ao descreverem como elaboram o planejamento de suas aulas. Relataram que em um planejamento é prioritária a definição do objetivo, da metodologia, do conteúdo, do tempo-espaço e, em todos os momentos, não se pode deixar de considerar a avaliação como parte do processo.

Observando todos esses componentes do planejamento, os professores deram ênfase especial à **relação tempo-espaço**, pois sempre levam em consideração a quantidade de aulas em relação ao conteúdo, seja num planejamento anual, semestral, semanal ou mesmo de uma aula. Os professores mencionaram que primeiramente analisam o calendário e o número de aulas a serem trabalhadas. Então, fazem um diagnóstico da turma, para começar a preparar as aulas.

Desta forma, observamos que o **planejamento é algo em constante transformação**, visto que os professores comentaram também que reestabelecem relações e realizam alterações constantes. Um dos participantes explicou que prepara um planejamento anual, no qual faz relações de conteúdos que serão trabalhados e depois durante o ano nas aulas ele costuma ver qual é o conteúdo que já foi trabalhado e qual será trabalhado. Então ele organiza com materiais e o objetivo que pretende atingir, sempre procurando buscar materiais que ele pode utilizar durante as aulas, como por exemplo: textos, revistas, vídeos, depende do que estiver ao seu alcance. Também acrescentou que no seu planejamento já aconteceu o uso do computador:

*“Não foi com nenhum software, mas usei um site, na minha metodologia, por exemplo, eu tinha um encaminhamento que entrava num site, você levantava os dados que você queria, ou então notícias com imagens. Isso foi numa época em que a gente tinha o laboratório recém instalado, que era do Proem<sup>8</sup>, mas também foi restringido o uso, e acabamos não usando mais”.*

Assim como esse professor, outros também relataram que incluem em seus planejamentos a utilização do computador, mas levantaram **problemas com o laboratório de informática**. Nesse sentido, os professores citaram problemas para agendar horários, verificar com a

---

<sup>8</sup> Proem – Programa de expansão, melhoria e inovação do ensino médio do Paraná. O Proem foi um dos primeiros programas e política de governo no Paraná que destinou recursos financeiros, materiais e outros para o ensino médio.

pessoa responsável se o laboratório está em condições para ser utilizado, se o que foi solicitado será cumprido. Mesmo tomando essas precauções, ocorre de, no dia marcado, os alunos irem até o laboratório, e o laboratório não estar funcionando. Os transtornos são grandes.

Os professores relataram que além dos problemas do laboratório de informática, também existem **problemas** com outros **materiais didáticos**, como por exemplo agendamento e confirmação de disponibilidade de projetor multimídia.

Outra questão colocada é que, às vezes, os professores querem trabalhar algum conteúdo, mas não têm **software adequado**, então alguns optam pelos softwares de autoria. É possível observar que as reclamações são diversas: problemas técnicos, de infra-estrutura, falta de pessoal especializado nos laboratórios e outros. Desta forma, esses imprevistos interferem no planejamento. Em síntese, alguns professores propõem-se a introduzir o computador no planejamento, mas é possível observar diversas barreiras.

Os professores acreditam que esses problemas com as atividades relacionadas ao uso do computador poderão ser consideradas no planejamento daqui para frente. Eles estão confiantes que o ano de 2008 será um marco para a Rede Estadual na implementação do uso do computador. Os professores explicaram que com o Paraná Digital<sup>9</sup> é que as escolas efetivamente vão possuir computadores. Pois da outra vez quando houve todo o enfoque do computador via Proem, os professores tiveram alguns ensaios, algumas coisas foram feitas nas escolas, mas o número de computadores era reduzido, não tinha um número suficiente para atender uma aula. Mas agora não, agora as escolas que estão recebendo já têm um número suficiente para atender os alunos. Aí sim, os professores mencionaram que poderão realmente colocar em prática o uso do computador, porque não adiantava colocar só na proposta pedagógica e efetivamente não ter suporte para poder utilizá-los.

### 5.3.2 | *Utilização do computador em atividades de ensino aprendizagem*

Após discutirem sobre planejamento, os professores participantes foram indagados sobre o uso do computador no processo de ensino aprendizagem e se quando eles utilizam o computador, percebem alguma diferença na aprendizagem ou no comportamento dos alunos em sala de aula.

Os professores foram unâimes em responder que eles percebem que no uso do computador no processo de ensino aprendizagem é essencial ter um **planejamento prévio**,

---

<sup>9</sup> O Governo do Estado do Paraná, por meio da Secretaria de Estado da Educação, está buscando com o Programa "Paraná Digital" e com o Projeto "Portal Dia-a-Dia Educação" difundir o uso pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC com a ampliação das Coordenações Regionais de Tecnologia na Educação e com o repasse de computadores, com conectividade e a criação de um ambiente virtual para Criação, Interação e Publicação de dados provenientes das Escolas Públicas do Estado do Paraná. Acesso em setembro de 2008: <<http://www8.pr.gov.br/portals/portal/paranadigital/>>

pois se o professor não programar e direcionar a atividade dará margem para que os alunos dispersem durante a aula. Um professor explicou que:

*“Às vezes os alunos estão fazendo uma atividade, daqui a pouco você olha e está um no e-mail e outro no orkut”.*

Por essas razões, o professor precisa estar atento durante a aula quando estiver trabalhando com computador. No entanto, de acordo com os professores, fora isso, acreditam que o instrumento em si possibilita muita coisa.

Um dos professores relatou que trabalha com o uso do computador no processo de ensino aprendizagem há algum tempo:

*“Dou aula de inglês e português, então pra mim é maravilhoso, porque inglês eu pego qualquer letra de qualquer música, eu posso baixar a música e levar pra eles, com traduções, e português eu posso baixar qualquer tipo de texto”.*

Mas o mesmo professor relatou também que tem alguns **problemas** relacionados especificamente às **escolas** onde trabalha, ou seja, uma escola não tem computador e na outra, na qual o antigo diretor era uma pessoa que se interessava mais pelas questões tecnológicas ele conseguiu 50 (cinquenta) computadores para os alunos e 10 (dez) computadores para os professores. Como resultado, hoje todos os professores já têm algum conhecimento, mesmo os que nunca tiveram computador em casa. Mas agora com a mudança na direção, estão tendo problemas com o laboratório de informática, pois o novo diretor não dá tanta importância ao uso das tecnologias e o laboratório ficará fechado.

Outro professor relatou que na escola onde trabalha o diretor quase teve que fazer um termo obrigando os professores a planejarem ao menos uma aula por bimestre no laboratório, para usar, para experimentar, para testar, e mesmo assim houve muita resistência:

*“A gente achava que quando colocasse a disposição, ia ser algo que a gente não ia dar conta da demanda na reserva do laboratório, pelo contrário...”*

Observamos que esses problemas relacionados à escola existem tanto da parte da administração (direção), quanto da parte pedagógica (professores). Talvez seja por **falta de conhecimento e insegurança** de alguns diretores, mas principalmente dos professores sobre o uso do computador no processo de ensino aprendizagem. Um dos professores comentou:

*“Eu acredito que o professor tem um pouco de medo do aluno solicitar alguma coisa e ele não saber responder. Na verdade o aluno conhece muito mais que o professor às vezes, então o professor se sente inseguro ainda pra começar a trabalhar”.*

### 5.3.3 | Capacitação dos professores na utilização de computadores

Os participantes ressaltaram a necessidade do **professor** ser **usuário de computadores**. Um dos professores comentou que só assim ele acredita que o professor comece a utilizar com mais frequência o computador no processo de ensino aprendizagem.

E para que essas dificuldades sejam superadas, os professores sugeriram a possibilidade da existência de **cursos de treinamento** ou **materiais didáticos** que pudessem auxiliar o professor a planejar suas aulas tendo em vista o uso do computador, pois os professores muitas vezes não sabem como adequar o uso do computador às suas aulas. O professor sente-se isolado por falta de apoio técnico e pedagógico, gerando falta de interesse, pois não tem nada e ninguém para dizer ao professor qual procedimento ele deve adotar para utilizar o computador em sala de aula. Um professor comentou:

*“Eu acredito, nem que fosse uma mera cartilha, um vídeo, um CD, um curso à distância mostrando para os professores as diversas matérias, as possibilidades que eles têm de usar o computador na sua matéria, porque daí você de repente vendo um exemplo, talvez os professores utilizassem mais, ou tivessem coragem de começar a utilizar o computador. E a partir daí, ele pode se motivar e descobrir por conta própria outras aplicações, e aí usar a sua criatividade, mas eu simplesmente acho que colocar o computador lá e deixar por conta do professor ir descobrir, não funciona”.*

Um outro comentário dos professores foi sobre a importância de **pessoas qualificadas para ministrar cursos de treinamento** nas escolas, pois não basta ter conhecimento técnico, o instrutor precisa saber o que o professor necessita. Às vezes a própria escola fornece alguns cursos mas, segundo os professores, os cursos são extensos e os instrutores não são preparados para a realidade que os professores vivem no dia-a-dia. Então, os professores acreditam que precisaria ser um curso que tenha uma orientação que os ajudassem na utilização do computador no processo de ensino aprendizagem.

Essa necessidade de utilizar o computador no processo de aprendizagem levou alguns professores a procurar alguns cursos fora da escola. Alguns relataram que procuraram cursos no Senac, que os cursos são interessantes, mas não dão conteúdo pedagógico nenhum, não são conteúdos voltados para ensinar informática educativa.

Um grupo de professores relatou ainda que a Secretaria de Educação proporciona aos professores alguns cursos. A Secretaria de Educação fez capacitação de pessoal, formando os chamados, multiplicadores, mas segundo os professores relataram esses “multiplicadores” não foram suficientemente capacitados, não foram capacitados com qualidade, com profundidade:

*“Aí eles chegavam na escola, você faz as perguntas: escuta, como é que eu faço isso? Ah! Não sei, não sei, espera aí que eu vou ligar. E pegava o celular e ficava tentando falar com alguém, que possivelmente deveria saber, e passava um tempo tentando, tentando... não conseguia, e dizia: ah, não sei! Eu chego lá e pergunto e ligo pra escola... quer dizer, então o curso acabava aí. Então eu acho isso muito sério”.*

Além das necessidades de treinamento, materiais didáticos e pessoal qualificado para ministrar cursos de capacitação, os professores mencionaram uma outra necessidade: a de uma **organização** dentro da **estrutura da escola**. Um professor relatou que assim que conseguirem efetivamente utilizar o laboratório de informática, a escola precisará se organizar para que todas as disciplinas possam usar o laboratório de informática, pois não será em todas as aulas que os professores irão usar o computador. Um dos professores participantes esclareceu:

*“O trabalho no computador, a pessoa tem que ter habilidade, tem que ser olhado de uma outra forma, porque o computador deve ser usado para verificação da aprendizagem, uma etapa final, como uma ponte do que já foi aprendido em sala de aula, para depois o professor montar uma atividade, onde o aluno já domine o conteúdo e vai complementar com alguma pesquisa, com alguma coisa (...), para dar uma aula explicativa através do uso do computador, se ele for levar o aluno para a prática tem que ser ‘fechamento de idéia’, a não ser que seja essencial fundamentar alguma coisa com a utilização do computador, para depois ir para a sala de aula, trabalhar isso com tranquilidade e depois voltar e fazer algum fechamento através da aula com computador, se não, não dá, porque se todo professor quiser ensinar tudo através do computador, não vai ter nem máquina, nem tempo suficiente”.*

Sendo assim, os professores de modo geral acreditam que o uso do computador no processo de aprendizagem é um facilitador, um instrumento de fixação de conteúdo, para despertar interesse para determinados assuntos.

#### 5.3.4 | *Influência do uso do computador na aprendizagem ou no comportamento dos alunos*

Alguns professores fizeram relatos de suas experiências no uso de computadores na sala de aula. Um dos professores mencionou que sobre diferença na aprendizagem, eles não saberiam afirmar, pois eles nunca fizeram uma avaliação. Porém, no comportamento, os alunos se comportam de forma diferente, eles se envolvem mais, se interessam, acham fácil, entendem o conteúdo e principalmente, gostam das atividades.

*“Tem aluno que às vezes na sala ele não se interessa, daí no laboratório de informática ele se interessa muito, inclusive um ajuda o outro, dá para perceber que tem alunos com muita dificuldade, outros que dominam o uso”.*

Outros professores relataram também que apesar dos alunos gostarem, muitas vezes precisam colocar dois alunos por computador. Dentro dessa realidade, os professores trabalham a divisão entre pares e a interação das pessoas dentro da sala de aula, desta forma, os alunos necessariamente mudam o comportamento também.

*“(...) os alunos gostam muito, só que eu tinha que fazer em partes, porque nós tínhamos poucos computadores, então eu levava um grupo, usava, depois o outro”.*

É possível inferir que de modo geral que os professores observam diferenças na aprendizagem e no comportamento dos alunos. Muitas vezes é o próprio professor que

impõe barreiras para não utilizar o computador em sala de aula, devido a suas limitações, mas os alunos aceitam bem. Um dos professores lembrou sobre um vídeo no *You Tube* chamado *Pay Attention*, o vídeo chama a atenção do professor para recursos tecnológicos, que o professor deveria utilizar e que já fazem parte do cotidiano dos alunos. Também foi lembrado pelos professores um texto chamado “Caminhos Digitais”. O texto mostra que o aluno está exposto, com todos os recursos, ele usa o computador, ele usa o celular, ele troca mensagens com os amigos, ele vai fazendo um monte de coisas usando os recursos tecnológicos e o professor dá aula com giz!

#### 5.3.5 | *Utilização de softwares*

Após discutirem sobre planejamento e o uso do computador no processo de ensino aprendizagem, os professores foram indagados se estavam acostumados a utilizar softwares em suas aulas.

Esse tema possibilitou observar que poucos professores utilizam softwares no contexto da sala de aula. Um professor relatou que já utilizou software educativo e de autoria e outro professor descreveu que já havia utilizado o Excel, para fazer tabelas e gráficos.

Desta forma, os professores reforçaram o comentário feito anteriormente, da necessidade do professor se preparar para utilizar o computador em sala de aula. De acordo com um dos professores é necessário estudar muito:

*“É a mesma coisa que levar um material para sala de aula, você tem que saber todas as possibilidades, para não dar nada errado, e quando der, você sabe resolver”.*

Sendo assim, mesmo utilizando com pouca intensidade os softwares, os professores acreditam que seja necessário conhecer o software antecipadamente, pois podem encontrar conceitos errados, como nos próprios livros didáticos.

#### *Como os softwares chegam até os professores*

Em relação a como os softwares chegam até os professores, foi possível observar diversas formas: através da APM (Associação de Pais e Mestres), da aquisição pelos próprios professores, das orientações da Secretaria de Educação e também através dos vendedores de livros das editoras.

Um professor relatou que uma vez a APM (Associação de Pais e Mestres) comprou e não consultou os professores e eles não puderam opinar, a APM comprou o que achou interessante comprar, daí na hora dos professores usarem eles não gostaram.

Outro professor comentou que muitas vezes ele mesmo comprou softwares para utilizar em sala de aula, mas tem softwares que não funcionam em todos os computadores, e é preciso comprar a licença. Há várias limitações. Foi aí que o professor começou a usar os softwares de autoria:



*“Daí o que eu faço, eu tenho meu próprio CD, e vou instalando máquina por máquina o software (...).”*

A maioria dos professores comentaram que receberam orientações da Secretaria de Educação para sempre direcionarem para o Portal Dia-a-Dia Educação. Uma das reclamações dos professores foi que nunca ouviram a Secretaria da Educação falar de software:

*“Você quer trabalhar com software? Que tipo de software você acha que é válido? É só em relação ao Portal.”*

E finalmente, a outra forma de tomarem conhecimento de softwares é através dos vendedores de livros das editoras, os quais têm alguns softwares que podem ser utilizados com propósito pedagógico. Nas escolas, geralmente a direção pega esse tipo de material para que os professores tomem conhecimento se acham adequado para a utilização no contexto da sala de aula.

#### *Seleção dos softwares*

Outra problemática observada é que os professores não têm uma regra para selecionar softwares, empregando as formas mais diversas possíveis. Alguns acreditam que a escolha seja subjetiva, porque ela depende da dinâmica, da aula de cada professor. E outros por sua vez, acreditam que tenha que ser uma escolha objetiva, criteriosa, pois é um material que será utilizado por alguns anos e envolve diversos fatores.

Um dos professores comentou que normalmente seleciona por indicação, ou algum que já ouviu falar. Outro professor relatou que considera importante analisar o conteúdo:

*“Eu acho que primeiro é o tema, a disciplina, daí depois tem que colocar o software para funcionar para você poder analisar por dentro ele, se ele atende as expectativas de uso, se o professor realmente vai aplicar aquilo, e se ele está no nível de entendimento da criança, tem que perceber tudo isso”.*

Também escolhem muitas vezes através de catálogo, pelo título, mesmo não sendo possível utilizar no laboratório de informática o professor escolhe para auxiliar em suas aulas, para consultar algum conteúdo específico, por exemplo.

Os professores consideram que seria interessante que pudessem fazer uma análise do software antes da compra:

*“Ou então, pelo menos pegar o nome, entrar em algum lugar que tivesse condições de analisar, e aí comprar, porque aí você iria mais certo no teu objetivo, agora assim, colocar o dinheiro numa coisa que você não tem certeza... hoje em dia é complicado, porque é caro!”*

Assim, um dos professores sugeriu que deveria ter algo parecido com uma biblioteca, uma videoteca, uma discoteca, “uma softwareteca”, para que os professores pudessem escolher

o que é mais adequado para sua aula, e quem faria a análise do que é mais adequado, seria o próprio professor.

Apesar da sugestão ser bem aceita pela maioria dos professores, um dos professores questionou sobre quem compraria o software:

*“O diretor? Sem fazer essa análise é impossível! Tem que colocar o professor da disciplina analisando primeiro para depois fazer a compra”.*

Desta forma, observamos que os professores preferem que eles mesmos possam fazer suas escolhas. Um professor acrescentou que é muito difícil deixar para o diretor escolher o material pedagógico, o professor precisa saber o que escolher para sua disciplina.

Uma outra sugestão foi dada por um professor que acredita que a escolha dos softwares deveria ter uma aproximação com a escolha dos livros didáticos, por exemplo, uma amostra que venha das editoras. Mas de qualquer maneira, ainda assim pode haver escolhas equivocadas, como explicou outro professor:

*“Às vezes o que acontece, o livro que foi escolhido é o pior, depois de ter analisado na semana pedagógica, ele entra em sala de aula, e o professor começa a trabalhar com o livro, e daí ele diz: Meu Deus, esse livro é horrível, eu não sei como nós escolhemos. Não é assim que às vezes acontece?! Agora imagina o software?! Que é caro! E a escola vai dispor do dinheiro para fazer isso, então tem que ser uma coisa muito criteriosa, eu acho”.*

E por fim, uma observação adicional sobre a escolha do software foi que esta deveria ser focada no aluno e não nos conhecimentos, habilidades ou interesses do próprio professor.

#### 5.3.6 | Preferência dentre os instrumentos avaliativos utilizados

Dentre os instrumentos utilizados durante a pesquisa (*checklist* MAEP, *checklist* Proinfo formulário PCEM, questionário Pedactice, híbrido MAQSE e escala de Reeves e Harmon [1996]), os professores participantes da pesquisa foram indagados sobre qual ou quais instrumentos avaliativos preferiram, assim como qual ou quais instrumentos avaliativos utilizariam no dia-a-dia.

Os professores ficaram divididos e tiveram opiniões diversas. Um grupo de professores (quatro) manifestou preferência sobre o instrumento avaliativo híbrido MAQSE e levantaram alguns pontos positivos:

- clareza nas explicações;
- diversidade de quesitos de avaliação;
- fácil compreensão dos critérios e das questões;
- forma mista de avaliação;
- interpretação dos resultados;
- manual explicativo;

- perguntas curtas;
- resultado final possibilita a adoção de um valor específico e geral;
- textos explicativos antes de cada questão.

Outro grupo de professores (três) disse preferir a escala de Reeves e Harmom [1996]. As principais razões apontadas foram: a forma de apresentação da informação, a forma de visualização dos resultados, a possibilidade de avaliar vários softwares juntos e a explicação que é dada sobre os critérios. Um professor mencionou:

*“Achei interessante porque ele faz lembrar todo o processo de aprendizagem (...) muita coisa ali dá para ser aproveitada quando se escolhe os livros, os textos, então eu achei muito interessante, porque faz uma síntese teórica do processo de aprendizagem”.*

Esse grupo de professores mencionou também que a escala de Reeves e Harmon [1996] abre diversas possibilidades, em diversos momentos na escola, para a gestão, assim como para o pedagógico. Um dos professores mencionou:

*“Lá na sua sala de aula, no momento que você precisa, no laboratório de informática, você pode olhar e você já sabe o que usar. E você desdobrar isso aqui para outras possibilidades do seu dia-a-dia, é um negócio bem legal!”*

Em relação ao *checklist* MAEP dois professores relataram que é um instrumento abrangente e faz uma boa junção, tanto nos aspectos ergonômicos, quanto nos aspectos pedagógicos. Um professor relatou:

*“Ao mesmo tempo ele te ensina, te explica e é bem profundo, então digamos que para eu me basear, aprender, eu usaria esse”.*

Somente um professor teve preferência pelo questionário Pedactice. Os argumentos trazidos por este professor foram que apesar de ter considerado o instrumento um pouco extenso, este é abrangente e considera o nível e a faixa etária do aluno, assim como se atinge os objetivos do professor com relação àquele conteúdo. De acordo com o professor:

*“Dá um visual completo de todos os aspectos que um software pode oferecer para o professor, (...) eu acho que ele aborda aquilo que interessa na hora de analisar um material para disponibilizar e pra gente utilizar, eu acho que ele é um pouquinho extenso, poderia ser um pouco mais curtinho”.*

Mas para utilizar no dia-a-dia os professores ficaram divididos entre o instrumento avaliativo híbrido MAQSE, a escala de Reeves e Harmon [1996], o formulário PCEM e o *checklist* Proinfo.

Quanto ao instrumento avaliativo híbrido MAQSE para ser utilizado no dia-a-dia os professores consideraram que a linguagem é simples, os resultados são facilmente analisados e interpretados.

Já na escala de Reeves e Harmon [1996], os professores mencionaram que é prática, fácil visualização dos resultados, permite avaliar vários softwares na mesma escala, fica parecido com um mapa. Um dos professores comentou que utilizaria a escala de avaliação no dia-a-dia, entretanto:

*“Não o texto como está disposto, mas a forma como mostra o resultado é muito interessante”.*

Os professores também mostraram interesse pelo formulário PCEM, pois é mais rápido, avalia a qualidade do software e trata de vários quesitos também. Um professor comentou:

*“De repente eu quero avaliar um software que já avaliei antes, mas eu quero ver rapidamente ali no momento da aula, aí eu usaria o formulário, eu usaria esse no dia-a-dia, uma coisa que eu quero ter uma idéia rápida”.*

E por fim, o *checklist* Proinfo, o qual os professores consideraram mais adequado, apesar da visualização dos resultados ter sido considerada ruim, é mais rápido de ser aplicado.

Após dos professores analisarem os instrumentos avaliativos, explicarem suas escolhas e preferências, além de apontar qual instrumento avaliativo utilizariam no dia-a-dia, fizeram algumas reflexões, as quais merecem atenção:

*“Eu acho que vai chegar o momento, que com o hábito de fazer avaliações, será que a gente já não internaliza isso? (...) Porque quando você vai fazer uma avaliação de um livro didático, você já tem muito claro os critérios, já está internalizado isso”.*

Sendo assim, os professores acreditam que seja importante que tenha instrumentos avaliativos de softwares educativos. E acreditam que chegará um momento em que os professores irão absorver os critérios, as formas de avaliação, enfim, os instrumentos avaliativos como um todo e aí ficará automático para escolher um software.

### 5.3.7 | Recomendação de instrumentos avaliativos para outros professores

Neste momento do grupo focado, foi solicitado aos professores que se colocassem na posição de coordenadores e refletissem sobre quais instrumentos avaliativos eles recomendariam para os professores. Os “coordenadores” deveriam levar em consideração: experiência dos professores com instrumentos avaliativos desse tipo; apresentação da informação; facilidade de aplicação; entendimento dos critérios; utilidade dos resultados para a tomada de decisão e praticidade.

Desta forma, os professores recomendaram os instrumentos avaliativos na seguinte ordem de preferência:

- escala de Reeves e Harmon [1996];
- instrumento avaliativo híbrido MAQSE;
- *checklist* Proinfo;
- formulário PCEM.

A maioria dos professores participantes da pesquisa recomendou a escala de Reeves e Harmon [1996] em diversas situações. Como exemplo foram citados: uma reunião pedagógica, as semanas que antecedem o início do ano letivo, para trabalhar com os professores, sem pressa. Assim, o professor teria tempo para ler todos os critérios propostos pela escala de avaliação e em seguida fazer uma leitura em conjunto dos resultados gerados. Um professor sugeriu:

*“Eu levaria mais de um software, para fazer um trabalho pedagógico de análise, de início de trabalho”.*

Um dos professores explicou que ele acredita que a escala de Reeves e Harmon [1996] é perfeita: os critérios têm qualidade, retoma-se tudo que a academia passou em partes, considerando todos os fatores da aprendizagem, unindo a teoria e a prática, ou seja, o instrumento é abrangente, completo. Comentou ainda que os professores deveriam consultar esse instrumento avaliativo com todos os seus critérios sempre, para ter tudo isso claro “na cabeça” dos professores.

Já um outro professor considerou a escala de Reeves e Harmon [1996] muito ampla. Colocou que o instrumento precisaria ser mais objetivo, ou seja, com critérios mais simples, pois exige muito dos professores. É necessário, segundo o professor, ter “na cabeça” todos os aspectos da teoria para conseguir aplicar o instrumento avaliativo. Entretanto, o professor mencionou que a escala de avaliação é interessante como apresentação do resultado, pela visualização. Mas mesmo assim, alertou para a questão da divisão entre construtivismo e instrucionismo.

A partir dessa preocupação da divisão entre construtivismo e instrucionismo da escala de Reeves e Harmon [1996], um professor explicou que acredita que o instrumento traz essa divisão, para permitir que o professor tenha um ponto de vista das teorias e qual software poderá melhor se encaixar no que pretende ensinar ao aluno. O professor considerou que a intenção da escala de Reeves e Harmon [1996] é posicionar, situar o professor em relação ao software dentro de uma possível teoria, tendo em vista os alunos.

O segundo instrumento avaliativo que os professores recomendaram foi o híbrido MAQSE. Os professores destacaram a simplicidade da linguagem, as questões bem formuladas, a apresentação das opções de respostas de maneira simples, a rapidez e facilidade de visualizar os resultados.

Em terceiro lugar, os professores recomendaram o *checklist* Proinfo, pela rapidez na aplicação. E em quarto lugar e último, o formulário PCEM, cuja aplicação também consideraram rápida. O professor mencionou:

*“Eu acho que pensando no nosso professor, ele quer uma coisa prática. Bem rápida!”*

### 5.3.8 | *Decisão na escolha dos instrumentos avaliativos pelos professores*

Os professores foram indagados se achavam que esses instrumentos avaliativos eram importantes para eles decidirem na escolha dos softwares educativos e se achavam que deveria vir do MEC alguma recomendação, assim como as recomendações dos livros didáticos.

Os professores foram unânimes em responder que os instrumentos avaliativos são importantes para os professores decidirem na escolha dos softwares educativos. Eles mencionaram que é preciso levar esses instrumentos para as escolas e começar a trabalhar com eles:

*“Os professores precisam se apropriar, precisam conhecer e construir critérios, ter autonomia para fazer essas discussões que estamos fazendo aqui, discutir sobre os instrumentos”.*

Os professores não acreditam que deva ser alguma norma imposta de forma vertical, mas sim que os professores possam escolher e decidir o melhor instrumento para ser utilizado e em qual situação.

Um dos professores relatou que os professores devem parar de esperar que as coisas aconteçam, ele acredita que seja por isso que os professores chegaram onde estão:

*“Porque sempre pensamos: o governo, o governo, o governo! É cômodo, né?! Sempre esperando que o governo faça alguma coisa! Já que tem essa autonomia na lei que a escola pode trabalhar, então vamos!”*

Outra indagação foi se os professores acham que eles deveriam ser livres para escolher o software, não necessitariam de nenhum instrumento de avaliação, ou se os professores acreditam que outra pessoa deveria ter responsabilidade pela escolha, como por exemplo, o coordenador.

Os professores responderam que não gostaria de continuar livres para escolher softwares educativos, pois antes de iniciar a pesquisa, quando não conheciam os instrumentos avaliativos não tinham idéia de como começar a avaliar um software, eles acreditam que se tivessem critérios seria mais fácil, pois qualquer material didático (p. ex. mídias tecnológicas) que será trabalhado em sala de aula, precisa ser avaliado antecipadamente, sendo assim, os professores precisam de critérios para orientá-los. Pois de acordo com os professores quando os critérios estão ali colocados é mais fácil até de justificar as escolhas do professor. Uma professora exemplificou:

*“Normalmente a gente leva vídeo e passa o vídeo inteiro, o mais usual é você passar o vídeo inteiro. Mas que critérios você tem que ter? Alguém já colocou? Ninguém colocou! Agora pesquisando na internet tem lá como você pode utilizar. Quando teve aquele curso da Federal sobre Mídias Tecnológicas, eu pensei: pronto, agora vou entender do assunto! Apareceu lá a professora falando de cinema, falando de TV, mas esses critérios*

*não foram levantados! Eu achei que a gente ia falar sobre esses critérios, então a gente tem que procurar e investigar para descobrir, mas se alguém tivesse alguns critérios seria interessante, seria ótimo!”*

Também relataram que o contato com os instrumentos avaliativos, durante a pesquisa, foi muito importante. Acreditam que para que se possa ter uma avaliação mais formal, com critérios de avaliação e objetividade na escolha. Consideram os instrumentos avaliativos imprescindíveis.

Um dos professores sugeriu que cada professor poderia escolher os critérios de avaliação. E outro professor complementou:

*“Eu acho que seria necessário uma equipe, o software de matemática, por exemplo, os professores de matemática e o pedagogo escolheriam os critérios de avaliação para os softwares de matemática”.*

A partir dessa sugestão, um professor mencionou que depende do contexto, ou seja, o que serve para um professor, por exemplo, não serve para o outro em outro lugar. E acredita também que depende da instituição de que o professor faz parte.

Por fim, os professores foram indagados se teriam comentários, críticas ou sugestões para melhorar os instrumentos avaliativos utilizados na pesquisa. Os professores mencionaram que durante o grupo focado já haviam apontado diversos comentários, críticas e sugestões sobre os instrumentos avaliativos, mas acreditavam que o ideal seria um instrumento avaliativo claro, preciso e prático, podendo utilizar um pouco de cada um dos instrumentos avaliativos e formar outro. Pois cada um tem pontos positivos e negativos. Um professor resumiu:

*“O ideal seria fazer um instrumento híbrido, do híbrido do híbrido!”*

### 5.3.9 | Síntese dos resultados do grupo focado

Na primeira parte do grupo focado, a qual abordou os conhecimentos gerais dos professores sobre informática educativa, observamos a preocupação dos professores em inserir o uso do computador no planejamento das aulas, pois enfrentam problemas relacionados ao laboratório de informática, assim como a inexistência de softwares adequados para trabalharem os conteúdos.

Além dessas dificuldades existem outras relacionadas ao próprio professor: falta de orientação de como trabalhar com o computador em sala de aula, falta de capacitação adequada dos professores para trabalharem materiais didáticos digitais e também de como selecionarem/ avaliarem os materiais didáticos digitais antes de utilizarem em sala de aula.

Mesmo com todas essas dificuldades, os professores conseguem perceber diferença no comportamento dos alunos quando utilizam o computador como ferramenta no processo de ensino aprendizagem.

Na segunda parte do grupo focado, a qual tratou especificamente sobre os instrumentos avaliativos utilizados durante a pesquisa pelos professores, observamos que os professores gostariam de ter instrumentos para avaliar softwares educativos, ou seja, os professores acreditam que se tivessem critérios para realizar as avaliações seria mais fácil, pois qualquer material didático (p. ex. mídias tecnológicas) que será trabalhado em sala de aula precisa ser avaliado antecipadamente.

Após a aplicação dos 6 (seis) instrumentos avaliativos utilizados na pesquisa, os professores, apesar de ficarem divididos, puderam expressar suas preferências em relação aos instrumentos avaliativos e quais utilizariam no dia-a-dia.

Desta forma, os professores preferem primeiro o instrumento avaliativo híbrido MAQSE; em segundo a escala de Reeves e Harmon [1996], em terceiro o *checklist* MAEP e por último o questionário Pedactice. Mas utilizariam no dia-a-dia: primeiramente o instrumento avaliativo híbrido MAQSE, em seguida a escala de Reeves e Harmon [1996], o formulário PCEM e por fim, o *checklist* Proinfo. Apesar das escolhas, é possível inferir que todos os instrumentos possuem suas especificidades e que seria necessário agrupar os pontos positivos de cada instrumento e gerar um novo instrumento, mas que tivesse principalmente a possibilidade de customização.

A partir dos resultados do estudo analítico, da aplicação dos instrumentos avaliativos pelos professores e dos resultados do primeiro grupo focado, a seguir, modificações nos instrumentos avaliativos de software educativo existentes, assim como diretrizes para viabilizar a aplicação de instrumentos avaliativos de software educativo por professores.

#### **5.4 | Diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos direcionados para software educativo**

O objetivo geral desta pesquisa consistiu em propor diretrizes para viabilizar a aplicação de instrumentos avaliativos de software educativo por professores do ensino fundamental e médio. Assim, a seguir serão apresentadas as **diretrizes** formuladas com base nos resultados específicos do estudo analítico dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos, na pesquisa realizada com os professores e nos resultados dos 2 (dois) grupos focados.

Cada diretriz, além de seu enunciado, vem acompanhada de uma justificativa e comentários dos professores.



## **Quem deve aplicar o instrumento avaliativo**

### **Diretriz**

- Os instrumentos avaliativos devem ser aplicados pelos próprios professores, pois precisam de instrumentos que lhes permitam selecionar material didático digital, incluindo tanto aspectos de usabilidade quanto de aprendizagem.

### **Justificativa**

- A literatura apresenta diversos instrumentos avaliativos que podem também ser usados pelos professores, mas nenhum especificamente voltado para as necessidades do professor. Por isso, os instrumentos avaliativos devem ser aplicados por professores e também desenvolvidos para professores, ou seja, devem ter uma linguagem acessível, além de conteúdo direcionado para as necessidades dos professores, fornecendo parâmetros de orientação para auxiliar a tomada de decisão sobre a escolha do material didático digital.

### **Comentários dos professores**

Os professores participantes da pesquisa foram unânimes em responder (segundo grupo focado) que quem deve aplicar o instrumento avaliativo são os professores. Um dos professores comentou:

*“Eu acho que o ideal é que o professor faça essa avaliação”.*

## **Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado (somativo ou formativo)**

### **Diretriz**

- O instrumento avaliativo deve ser somativo e prognóstico (antes da utilização pelos alunos, quando os professores estão planejando suas lições).

### **Justificativa**

- A avaliação somativa e prognóstica auxilia o professor na escolha do software educativo antes da utilização dos alunos em sala de aula, quando os professores estão em fase de planejamento, servindo como ferramenta de apoio aos professores, para ter condições de explorar previamente o material didático digital.

### **Comentários dos professores**

Durante o segundo grupo focado, os professores reafirmaram a inexistência de instrumentos avaliativos na realidade atual, e sugeriram que os cursos de formação de professores deveriam inserir em seus currículos conteúdos relacionados à questão de avaliação de softwares educativos.

Desta forma, os professores confirmam a importância dos instrumentos avaliativos no contexto de sala de aula e acreditam que seja necessária uma avaliação somativa e

prognóstica, ou seja, uma avaliação que o professor possa aplicar antes de utilizar o software em sala de aula. Um professor relatou:

*“O professor deve avaliar o software antes de utilizar com o aluno. Ele precisa conhecer e saber se aquilo que está proposto ali está de acordo com o que ele quer fazer durante a aula”.*

Um dos professores participantes da pesquisa acredita também que a avaliação deva ser somativa, mas realizada antes (prognóstica), durante e depois da aplicação com os alunos. O professor explicou:

*“Antes para avaliar se o software é pertinente para o que o professor pretende desenvolver em sala de aula. Durante, porque o professor vai observar qual a atitude dos alunos, qual a motivação dos alunos e também as dificuldades, além dos comentários que os alunos venham a fazer sobre o software educativo. E depois, para o professor verificar se o que ele pretendia foi alcançado com sucesso”.*

## **Etapas de aplicação**

### **Diretriz**

- Os instrumentos avaliativos devem trazer especificado as etapas de aplicação, ou seja, passo-a-passo de como deve ser feita a avaliação.

### **Justificativa**

- Para poder auxiliar o professor no momento da avaliação, assim como tabulação e representação dos resultados, as etapas de aplicação devem incluir os seguintes passos básicos:

#### **(1) reconhecer o software educativo**

Sugere-se que o avaliador, o professor, tenha um primeiro contato com o software educativo de forma a compreender suas especificidades e o seu funcionamento.

#### **(2) reconhecer e classificar o instrumento avaliativo**

Sugere-se que o avaliador, o professor, faça uma leitura prévia do instrumento avaliativo. Assim como, uma classificação do instrumento avaliativo conforme mencionados por Godoi e Padovani [2008]: *checklist*, diretrizes, escala de avaliação, formulário, híbrido, modelo conceitual, questionário e sistema.

#### **(3) avaliar o software educativo**

Após ter reconhecido o software, reconhecido e classificado o instrumento avaliativo, o avaliador (professor) poderá dar início à avaliação do software educativo. Sugere-se os seguintes passos:

- Respostas às questões (implica em ler cada questão do instrumento avaliativo e verificar a existência do atributo no software).
- Dependendo da especificidade de cada instrumento as formas de avaliação podem aparecer através de: atribuição de conceitos, peso/ valor, binária, diferencial semântico, escala de intensidade, escala numerada, múltipla escolha, nota, pergunta encadeada, relato escrito.

(4) tabular dados

Esta etapa implica em sub-atividades, dependendo da especificidade do instrumento avaliativo (atribuição de média, peso, porcentagem, valor, interpretação da nota, relato escrito).

(5) representar resultados

Com os resultados o avaliador (professor) poderá construir uma representação, dependendo da especificidade de cada instrumento avaliativo (perfil em diferencial semântico, gráfico comparativo, planilha eletrônica, tabela, texto).

Comentários dos professores

Os professores participantes do segundo grupo focado acreditam que seja importante que existam as etapas de aplicação e as devidas explicações sobre como utilizar o instrumento avaliativo. Também consideraram que as etapas são coerentes e completas. Entretanto, os professores observaram que para o dia-a-dia, ou seja, para a realidade deles, talvez não utilizassem o instrumento avaliativo de forma tão fechada. Um professor comentou:

*“É verdade, se a gente for usar, não usaríamos dessa forma, mas se for fazer uma pesquisa mesmo, precisa ter esse começo, meio e fim. Eu acho que seria algo completo”.*

## **Apresentação de exemplo de aplicação com usuários**

Diretriz

- O instrumento avaliativo deve trazer exemplos de aplicação com usuários.

Justificativa

- O exemplo de aplicação com o usuário é importante, pois auxiliará o professor a entender melhor que procedimentos deve tomar para proceder à avaliação de um material didático digital.

Comentários dos professores

Os professores acreditam que seja importante uma apresentação de exemplo de aplicação com usuários, levando em consideração que durante a pesquisa, na aplicação dos instrumentos avaliativos, sentiram dificuldade de entender alguns instrumentos avaliativos, por não trazerem exemplos de aplicação com usuários.

## **Critérios para avaliação do software educativo**

Diretriz

- Os instrumentos avaliativos devem conter critérios ergonômicos (de interface) e pedagógicos (de aprendizagem).

#### Justificativa

- Todos os instrumentos avaliativos analisados usam critérios ergonômicos e pedagógicos, ou seja, combinam critérios para que o usuário possa utilizar a tecnologia com segurança e conforto, tendo em vista os objetivos educacionais. Os critérios, por sua vez, devem abarcar uma avaliação global, sob vários aspectos do software (p. ex. controle do utilizador, documentação de apoio, *feedback*, flexibilidade, funcionalidade geral, gestão de erros, identificação do software, qualidade das opções de ajuda, usabilidade da interface, avaliação da aprendizagem, conteúdo, motivação), funcionando como um guia que conduz o professor na avaliação.

#### Comentários dos professores

Os professores participantes do segundo grupo focado concordaram que os critérios devem abarcar uma avaliação global. Um professor explicou:

*“Esses critérios ajudam o professor, informando e aperfeiçoando seu conhecimento, até como um conteúdo, não só para avaliar, mas para o professor conhecer determinados aspectos, sobre os quais às vezes não foi informado”.*

### **Categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação**

#### Diretriz

- O instrumento avaliativo deve possuir categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação, para que o professor tenha clareza durante a aplicação (durante a utilização do instrumento avaliativo).

#### Justificativa

- A divisão dos critérios por categorias/ módulos auxilia e orienta o professor na localização dos critérios, facilitando o uso do instrumento avaliativo. O estudo analítico apontou três agrupamentos principais: dados técnicos do software educativo, critérios ergonômicos e critérios pedagógicos.

#### Comentários dos professores

Durante a pesquisa com os professores, os mesmos destacaram a importância da divisão/ organização dos critérios em grupos de análise. Observamos também, através das respostas dos professores, que as categorias são importantes, pois auxiliam e orientam o professor na localização dos critérios, assim como, na divisão/ organização dos critérios em grupos de análise.

### **Explicação dos critérios adotados**

#### Diretriz

- Os instrumentos avaliativos devem conter explicações claras e sucintas dos critérios adotados.

#### Justificativa

- A explicação dos critérios auxilia o professor no entendimento do que está sendo avaliado, por isso a linguagem deve ser apropriada para o professor. Durante a pesquisa com professores pudemos constatar que os termos técnicos empregados relacionados à ergonomia e à informática não são familiares aos professores. Desta forma, a explicação dos critérios deve tornar o instrumento avaliativo fácil de usar (com questões, critérios e explicações fáceis, simples e breves).

#### Comentários dos professores

Os professores concordaram que os instrumentos avaliativos devem conter explicações claras e sucintas dos critérios adotados. Mencionaram que a explicação dos critérios auxilia o professor no entendimento do que está sendo avaliado, por isso a linguagem deve ser apropriada para o professor. Um professor relatou:

*“Tem alguns instrumentos que tinham explicações dos critérios, o que facilitou bastante na hora da avaliação”.*

#### Forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas

##### Diretriz

- Os instrumentos avaliativos devem conter alguma forma adicional de esclarecer dúvidas, por exemplo através de *e-mail* ou *website*.

##### Justificativa

- A forma adicional de esclarecer dúvidas auxilia o professor no esclarecimento de eventuais problemas durante a aplicação do instrumento avaliativo.

#### Comentários dos professores

Os professores aprovaram essa diretriz e sugeriram que além do instrumento avaliativo impresso, também deveria existir um equivalente virtual, com um serviço de perguntas mais frequentes (FAQs). Um professor explicou:

*“Deveria ter um site com perguntas mais frequentes por exemplo. Você pode ter as perguntas ali e já estar respondidas”.*

#### Forma de avaliação e apresentação das informações na fase de preenchimento

##### Diretrizes

- Os instrumentos avaliativos devem conter mais de uma forma de avaliação do software educativo em cada uma das questões (p. ex. binária e escala numerada).
- O instrumento avaliativo deve conter perguntas fechadas.
- A forma de apresentação das informações na fase de preenchimento deve ser híbrida, ou seja, contendo texto e mais uma outra forma (p. ex. tabela).

### Justificativas

- As perguntas devem ser curtas, de fácil entendimento e leitura, para que os professores possam aplicar os instrumentos avaliativos rapidamente.
- A forma híbrida diversifica e dinamiza mais a apresentação das informações na fase de preenchimento.

### Comentários dos professores

No segundo grupo focado, os professores concordaram que os instrumentos avaliativos devem conter mais de uma forma de avaliação do software educativo em cada uma das questões, ou seja, deve ser híbrida. Um professor comentou:

*“Eu acho que dependendo do critério muitas vezes um tipo de forma de avaliação não é suficiente para responder, então eu acho que é importante conter mais de uma forma”.*

Além de conter mais de uma forma de avaliação do software educativo em cada uma das questões, o resultado da aplicação dos instrumentos avaliativos com os professores mostrou a preferência por perguntas fechadas. Entretanto, no grupo focado os professores demonstraram maior flexibilidade e sugeriram que as questões sejam fechadas, mas que *sim e não* poderiam ser substituídas por uma escala de intensidade, ou seja, com mais opções de respostas. E o instrumento avaliativo deveria ter a possibilidade de colocar algum comentário caso houvesse necessidade. Um professor explicou:

*“Aí algumas questões que você... de repente tem mais dificuldade e você acha que são importantes, um espaço para uma observação a mais, por exemplo, com a possibilidade de colocar num mesmo quadro”.*

Os professores concordaram sobre a forma de apresentação das informações na fase de preenchimento ser híbrida e comentaram que facilita bastante. Os professores comentaram que acham interessante como está no *checklist* MAEP, pois a forma de apresentação das informações na fase de preenchimento é compreensível e simples, devido à organização/ estruturação/ agrupamento dos critérios, assim como as hierarquias estabelecidas (hierarquia alfanumérica e de cores).

### Ênfase na coleta/análise dos dados

#### Diretriz

- A ênfase na coleta/ análise dos dados deve ser tanto quantitativa quanto qualitativa.

#### Justificativa

- Durante a pesquisa com professores, observamos a necessidade de instrumentos avaliativos quantitativos possuir espaços para dados qualitativos, ou seja, para que os professores pudessem expressar suas opiniões.

### Comentários dos professores

A discussão dessa diretriz gerou em torno da ênfase na coleta/ análise dos dados. Observamos que os professores já haviam respondido essa diretriz anteriormente. De qualquer forma, os professores confirmaram a preferência na coleta/ análise dos dados ser tanto quantitativa, quanto qualitativa. Pois, tanto na aplicação dos instrumentos avaliativos com professores, quanto nos grupos focados, observamos a necessidade de instrumentos avaliativos quantitativos possuírem espaços para dados qualitativos, ou seja, para que os professores pudessem expressar suas opiniões.

### Forma de apresentação das informações na tabulação dos resultados

#### Diretrizes

- A forma de tabulação/ totalização dos resultados deve ser prática e simples, devendo permitir identificação (imediata) de pontos positivos e falhas no software educativo.
- A apresentação das informações na tabulação dos resultados deve ser de forma visual, ou seja, através de gráficos, perfil em diferencial semântico, etc.

#### Justificativas

- A forma de tabulação/ totalização deve auxiliar o professor (precisa ser prático e rápido), ou seja, não é recomendado o uso de peso e porcentagem, a não ser que esta última seja de forma automática (sistema ou planilha eletrônica).
- A apresentação das informações na tabulação dos resultados auxilia os professores facilmente e rapidamente na interpretação dos resultados (identificação precisa do problema do material didático digital).

### Comentários dos professores

Os professores participantes da pesquisa concordaram que a forma de tabulação/ totalização das informações precisa ser perceptível rapidamente.

Os professores também acreditam que a apresentação das informações na tabulação dos resultados deve ser de forma visual, ou seja, através de gráficos, perfil em diferencial semântico, etc. Os professores recordaram a forma de apresentação das informações na tabulação dos resultados na escala de Reeves e Harmon [1996]. Um professor lembrou:

*“O pessoal gostou muito dessa forma de visualização dos resultados”.*

De qualquer maneira, as formas visuais de apresentação auxiliam os professores facilmente e rapidamente na interpretação dos resultados (identificação precisa do problema do material didático digital). Um professor comentou:

*“Eu acho que de qualquer forma, precisa ser visual”.*

## Forma de disponibilização do instrumento avaliativo

### Diretriz

- O instrumento avaliativo deve estar disponível nos dois formatos, tanto impresso quanto digital.

### Justificativa

- Devem existir as duas possibilidades, para atender tanto aos professores que estão familiarizados com formatos digitais, quanto professores que estão acostumados com o formato impresso.

## Possibilidade de customização do instrumento avaliativo

### Diretriz

- O instrumento avaliativo deve possibilitar customização em diversos aspectos do instrumento, ou seja, o professor deveria ter liberdade para escolher: os critérios; se quantitativo ou qualitativo; apresentação das informações na apresentação dos resultados.
- *Instrumento avaliativo para o dia-a-dia*  
Deve ser rápido e prático nas questões. O instrumento avaliativo para o dia-a-dia não deve demandar muito tempo do professor. Não deve ser extenso, pois torna-se cansativo. Deve ser ter um preenchimento ágil.
- *Instrumentos avaliativos para reuniões pedagógicas*  
Os instrumentos avaliativos mais extensos devem ser abrangentes, ter um nível maior de detalhamento e também possuir critérios para o desenvolvimento de softwares. Poderão auxiliar os professores na elaboração/ organização de conteúdos.

### Justificativa

- Deve-se permitir ao professor construir sua própria grade de avaliação (sob medida), adaptada às necessidades de avaliação identificadas por cada um.

### Comentários dos professores

Os professores mencionaram que sempre deve ser levado em consideração o perfil do usuário (professor). Desta maneira, acredita-se que o instrumento avaliativo deva possibilitar o professor a construir sua própria grade de avaliação (sob medida), adaptada às necessidades de avaliação identificadas por cada um. Um professor mencionou:

*“Eu acho legal, porque às vezes desanima ter que pensar que precisamos passar por todos os critérios e de repente para um determinado momento precisamos só saber se atende um ou dois critérios”.*

Por fim, concordaram com a possibilidade de customização de um instrumento avaliativo para o dia-a-dia, o qual deve ser rápido e prático nas questões; e outro instrumento



avaliativo para reuniões pedagógicas, o qual deve ser mais extenso e abrangente, ou seja, com um nível maior de detalhamento.

### **Manual de instruções e glossário**

#### **Diretrizes**

- O instrumento avaliativo deve possuir um manual de instruções.
- O instrumento avaliativo deve conter um glossário com explicação dos termos técnicos.

#### **Justificativas**

- O manual de instruções auxilia o professor em todos os passos durante a avaliação: entendimento dos objetivos do instrumento avaliativo, quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado, etapas de aplicação, categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação, os critérios adotados para avaliação, explicação dos critérios adotados, formas de esclarecer dúvidas, forma(s) de avaliação em cada questão, forma(s) de tabulação/ totalização dos resultados, possibilidade de customização do instrumento avaliativo.
- O glossário foi sugestão dos professores, desta forma, auxiliará na compreensão/ esclarecimento de termos técnicos de outras áreas do conhecimento (p. ex. ergonomia e informática).

#### **Comentários dos professores**

Os professores concordaram com o manual de instruções. Este manual ajudará o professor em todos os passos durante a avaliação. Os professores também concordaram que o instrumento avaliativo deve conter um glossário com explicação dos termos técnicos, para auxiliar na compreensão dos termos técnicos de outras áreas do conhecimento, como por exemplo: ergonomia e informática.

## capítulo 6

# Conclusões e desdobramentos

Neste capítulo final, apresentam-se as conclusões da pesquisa analítica e empírica e desdobramentos da dissertação.

### 6.1 | Conclusões

Com o desenvolvimento das tecnologias de comunicação e informação, a maneira como nos comunicamos, trabalhamos e aprendemos vem passando por mudanças significativas. Essas mudanças têm provocado transformações na realidade social, exigindo dos sujeitos o domínio das tecnologias e técnicas (conjunto de ferramentas tecnológicas, que se refletem no processo educacional), assim, é importante também destacar a importância do uso dos computadores e das novas tecnologias digitais também na educação.

Acredita-se que a tecnologia educacional seja uma ferramenta capaz de suportar uma variedade de abordagens para instrução. Os professores podem selecionar e usar o software educacional, assim como selecionam e usam outros materiais, para combinar suas filosofias pessoais – sejam estas tradicionais ou construtivistas. Neste contexto, o professor precisará ter condições de escolher e decidir se integrará as novas tecnologias, entendidas aqui como o uso de computador e material didático digital (software educacional), a sua prática pedagógica.

Desta forma, procuramos compreender melhor os instrumentos avaliativos direcionados para avaliação de softwares educativos, para que esses instrumentos pudessem atender melhor as necessidades dos professores. Observamos claramente durante a pesquisa a existência de uma lacuna entre a presença de instrumentos avaliativos de software educativo na literatura e a falta de conhecimento desses instrumentos por parte dos professores. Assim, iniciamos uma aproximação desses mecanismos de apoio aos professores.

Neste contexto, a presente dissertação teve como objeto de estudo instrumentos avaliativos de software educativo direcionados para professores. O objetivo geral desta pesquisa foi propor diretrizes para viabilizar a aplicação de instrumentos avaliativos de software educativo por professores do ensino fundamental e médio.

No domínio teórico, a pesquisa enfocou o conhecimento acerca das variáveis que configuram a prática docente, tipos de materiais didáticos existentes, dando ênfase ao processo de seleção/ avaliação dos materiais didáticos digitais, instrumentos avaliativos direcionados para avaliação de material didático digital, por fim, o papel dos usuários (professores) no processo de avaliação.

O desenvolvimento da pesquisa analítica e empírica procedeu-se em três etapas: estudo analítico de instrumentos avaliativos direcionados para avaliação de software educativo; testes dos instrumentos avaliativos de software educativo por professores; e a proposta de diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos de softwares educativos.

Na pesquisa analítica, 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos foram analisados através de 18 (dezoito) tópicos. Pudemos verificar a partir desta pesquisa que a maior parte dos instrumentos provém da área de educação e que todos podem ser utilizados por professores, principalmente em uma avaliação prognóstica. Desta forma, mecanismos devem ser criados para os instrumentos avaliativos de material didático digital alcancem os professores no contexto de sala de aula.

A partir da pesquisa empírica foi possível chegar a conclusões mais específicas, ou seja, apesar de nenhum dos instrumentos avaliativos aplicados pelos professores estarem de acordo com as expectativas desses professores, foi possível observar que os professores gostariam de ter instrumentos para avaliar softwares educativos, pois segundo os professores, qualquer material didático que será trabalhado em sala de aula precisa ser avaliado antecipadamente.

Os professores, apesar de ficarem divididos, puderam expressar suas sugestões em relação aos instrumentos avaliativos. Um aspecto digno de preocupação foi em relação à facilidade na aplicação, ou seja, os instrumentos avaliativos deveriam estruturar melhor as informações, dividindo os critérios (ergonômicos e pedagógicos) e reduzindo o número de questões. As perguntas deveriam ser mais simples e objetivas, buscando a substituição dos termos técnicos ou a inclusão de um glossário explicativo. Deveria ainda existir a possibilidade de customização do instrumento, assim como formas simples e visuais de tabulação e interpretação dos resultados.

É neste contexto que esta dissertação busca dar a sua maior contribuição, a formulação de diretrizes para a construção de novos instrumentos avaliativos ou adaptação dos existentes às necessidades dos professores. As 14 (quatorze) diretrizes propostas tratam dos seguintes aspectos:

- quem deve aplicar o instrumento avaliativo;
- quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado;
- etapas de aplicação;
- apresentação de exemplo de aplicação com usuários;
- critérios para avaliação do software educativo;
- categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação;
- explicação dos critérios adotados;
- forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas;
- forma de avaliação e apresentação das informações na fase de preenchimento;
- ênfase na coleta/análise dos dados;
- forma de tabulação/ totalização e apresentação das informações na tabulação dos

resultados;

- formato da apresentação das informações;
- possibilidade de customização do instrumento avaliativo;
- manual de instruções e glossário.

A partir da realização das diretrizes, observamos que o esforço dedicado às ações definidas pelo método da pesquisa, ou seja, a eficácia da combinação de diferentes técnicas de coletas de dados utilizadas, principalmente na análise dos formulários, anotações e questionários, na estruturação e condução dos grupos focados e análise qualitativa dos mesmos foi recompensado. Os esforços conduziram para a elaboração das diretrizes e de um melhor entendimento da prática docente na escolha/ avaliação de materiais didáticos digitais.

Uma abordagem centrada no usuário neste processo foi providencial, a medida em que torna possível a participação direta dos professores, transformando suas necessidades e expectativas como foco central para o desenvolvimento de diretrizes para instrumentos avaliativos, evidenciando portanto, a prática docente, refletindo e atuando sobre esta. O uso de instrumentos avaliativos, neste processo, pode ser visto como uma ferramenta que realmente possa auxiliar professores. Se um professor não possui conhecimentos necessários para realizar uma avaliação de material didático digital, os instrumentos avaliativos poderão auxiliar em suas ações.

Na tentativa de auxiliar professores, na seleção/ avaliação de material didático digital, este trabalho contribuiu sob três pontos de vista: da educação, na investigação da prática docente e influências das novas tecnologias, na medida em que fornece um melhor entendimento de como as atividades do professor acontecem; da ergonomia, no auxílio ao entendimento das formas de avaliação de sistemas de informação centradas no usuário e a possibilidade de reuni-los e compará-los um único material de consulta; e do design da informação, no auxílio à identificação de parâmetros de análise da informação contida nos instrumentos avaliativos de software educativo, ou seja, à verificação das formas de organização e apresentação das informações, tanto nos instrumentos avaliativos, quanto em seus resultados, aspectos não tratados na literatura consultada.

Assim, através destas contribuições, este trabalho espera poder contribuir para novas pesquisas em duas frentes: no design mais participativo e reflexivo de instrumentos avaliativos, e na estruturação de um novo e/ou adaptado instrumento avaliativo que esteja preocupado com questões voltadas para as necessidades do professor e que possa chegar até o professor para poder utilizá-lo.

Conclui-se, por fim, que os objetivos propostos para esta dissertação foram atingidos à medida que se cumpriu o previsto e deu-se início a uma validação das diretrizes propostas. Desta forma, o próximo tópico tratará dos desdobramentos da pesquisa.

## 6.2 | Desdobramentos

Como desdobramento desta pesquisa podemos ter:

- Aplicar os instrumentos avaliativos com professores em situação real de uso (p. ex. nas escolas);
- Aplicar os instrumentos avaliativos com professores do 3º grau;
- Validação das diretrizes com número maior de professores e outros que não participaram da pesquisa;
- Desenvolvimento de um novo instrumento avaliativo direcionado para professores, a partir das diretrizes propostas;
- Aplicação com professores de instrumentos avaliativos adaptados conforme as diretrizes propostas;
- Modificar a mídia atual (impresso) predominante na disponibilização dos instrumentos avaliativos para um sistema interativo. Este sistema proporcionaria aos professores maior liberdade de escolha, tanto em relação aos critérios (versões mais sucintas); quanto em relação às formas de apresentação dos resultados, o sistema poderia também gerar diferentes formas de resultados (diferencial semântico, escala, gráfico, texto).

Por fim, recomenda-se uma ação mais objetiva e de curto prazo para auxiliar os professores a escolher software educativo para utilização no contexto do ensino fundamental e médio:

- Disponibilizar os instrumentos avaliativos considerados mais adequados pelos professores, no site do Rived, no Portal Educacional do Paraná Dia-a-dia Educação e no Portal Aprender Curitiba, com orientações sobre como aplicar os instrumentos avaliativos.

referências

## Referências da dissertação

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **Informática e formação de professores**. Distrito Federal: Ministério da Educação, Secretaria de Educação a Distância, v. 1 e 2, 2000.

AYRES, Antonio Tadeu. **Prática pedagógica competente: ampliando os saberes do professor**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

ANDERSON, Terry. Toward a theory of online learning. **Theory and Practice of Online Learning**. Athabasca University, 2004. Disponível em:  
<[http://cde.athabascau.ca/online\\_book/ch2.html](http://cde.athabascau.ca/online_book/ch2.html)> Acesso: agosto de 2007.

ATAYDE, Ana Paula Ribeiro. **Metodologia de avaliação de qualidade de software educacional infantil – MAQSEI**. Belo Horizonte, 2003. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

BATISTA, Antônio Augusto Gomes; VAL, Maria da Graça Costa. **Livros de alfabetização e de português: os professores e suas escolhas**. Belo Horizonte: Ceale; Autêntica, 2004.

BATISTA, Silvia Cristina Freitas. **Softmat: um repositório de softwares para matemática do ensino média – um instrumento em prol de posturas mais conscientes na seleção de softwares educacionais**. Campos dos Goytacazes, 2004. 202 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos Goytacazes, 2004.

BEAUFOND, Clifton Eduardo Clunie; CLUNIE, Gisela T. de. **SASE: uma ferramenta de apoio à avaliação de software educacional**. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 5., 2000, Chile, 2000. Disponível em:  
<<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/>>. Acesso em: março 2007.

BECKER, Fernando. **A epistemologia do professor: o cotidiano da escola**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1993.

BUCKLEITNER, Warren. **Children's Software Evaluation Instrument**. 1998. Disponível em: <<http://www.childrenssoftware.com/rating.html>> Acesso em: nov. 2007.

CAMPOS, Gilda Helena Bernardino de. **Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional**. Diretrizes para desenvolvedores e usuários. Rio de Janeiro, 1994. 232 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

CAPATAN, Araci Hack; CORNÉLIO FILHO, Plínio; SOUZA, Antonio Carlos; THOMÉ, Zeina Rebouças Corrêa; CYBIS, Walter de Abreu. **Ergonomia em software educacional: a possível integração entre usabilidade e aprendizagem**. In: WORKSHOP SOBRE

FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS. 2., 1999, Campinas: UNICAMP/FEEC, 1999.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHAPANIS, Alphonse. Evaluating usability. In: Shackel, Brian; Richardson, Simon. **Human factors for informatics usability**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 359-395.

COSTA, Fernando. **Pedactice: educational multimedia in school**. 1999. Disponível em: <<http://www.fpce.ul.pt/projectos/pedactice>> Acesso em: junho 2007.

COX, Kenia Kodel. **Informática na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2003.

CRONJE, Joannes. **The process of evaluating software and its effect on learning**. University of Pretoria. Department of Didactics, 1998. Disponível em: <<http://hagar.up.ac.za/catts/learner/eel/Conc/conceot.htm>>. Acesso em: abril 2007.

CYBIS, Walter de A. **Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica**. Florianópolis: Laboratório de Utilizabilidade de Informática/UFSC, 2003.

DIX, Alan; FINLAY, Janet; ABOUW, Gregory; BEAUE, Russel. **Human-Computer Interaction**. London: Prentice Hall, 1998.

EDMUNDS, Holly. **The focus group: research handbook**. American Marketing Association, 1999.

FALÇÃO, Taciana Pontual da Rocha. **Design de interfaces tangíveis para aprendizagem de conceitos matemáticos no ensino fundamental**. Recife, 2007. 200 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

FREIRE, Luciana Lopes. **Navegação e design em softwares educativos: uma abordagem ergonômica**. Recife, 2005. 345 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

GAMA, Carmem Lucia Graboski. **Contribuições para formulação de um método de construção e avaliação de objetos educacionais para métodos numéricos**. Curitiba, 2007. 210f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.



GAMEZ, Luciano. **TICSE: técnica de inspeção de conformidade ergonômica de software educacional**. Manual do avaliador. Porto, 1998. 45 f. Parte de Dissertação (Mestrado em Engenharia Humana), Universidade do Minho, Porto, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

GLADCHEFF, Ana Paula. **Um instrumento de avaliação da qualidade para software educacional para software educacional de matemática**. São Paulo, 2001. 212 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

GODOI, Katia Alexandra; PADOVANI, Stephania. **Estudo analítico de *checklists* para avaliação de software educativo**. In: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM, 3., 2008, São Paulo.

GOMES, Alex Sandro; CASTRO FILHO, José Aires; GITIRANA, Veronica; SPINILLO, Alina; ALVES, Mirella; MELO, Milena; XIMENES, Julie. **Avaliação de software educativo para ensino de matemática**. In: WIE 2003 WORKSHOP BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2002, Florianópolis.

GONÇALVES, Leila Laís; PIMENTA, Marcelo Soares. EditWeb: auxiliando professores na autoria de páginas web que respeitem critérios de usabilidade e acessibilidade. **Novas Tecnologias na Educação**, CINTED-UFRGS, v.1, n.2, set. 2003.

GOUVÊA, Sylvia Figueiredo. Os caminhos do professor na era da tecnologia. **Revista de Educação e Informática**, v.9, n. 13, p. 11-20, abril 1999.

GRAELLS, Pere Marques. **Plantilla para la Catalogación y Evaluación Multimedia**. 2001. Disponível em: <<http://dewey.uab.es/pmarques/dim/revistadigital/dimavam0.rtf>> Acesso em: set. de 2007.

HANNA, Libby; RISBEN, Kirsten; ALEXANDER, Kirsten. Guidelines for usability testing with children. **Interactions**, v. 4, n.5, p. 9-14, set./out. 1997.

HOM, James. **The usability methods toolbox handbook**. 1998. Disponível em: <<http://jthom.best.vwh.net/usability/>> Acesso em: maio 2007.

HÛ, Olivier; CROZAT, Stephane; TRIGANO, Philippe. E.M.P.I.: Une méthode pour l'évaluation de multimedia interactive pédagogique. **Sciences et techniques éducatives**, v. 8, n. 3-4, 2001.

ISTE International Society for Technology in Education. **Educational Software Evaluation Form**. 2002. Disponível em: <[http://cnets.iste.org/teachers/web/t\\_form\\_software-eval.html](http://cnets.iste.org/teachers/web/t_form_software-eval.html)> Acesso: abril 2007

JOKELA, Timo; IIVARI, Netta; MATERO, Juha; KARUKKA, Minna. The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. **Proceedings of the Latin American Conference on Human-Computer interaction**. Rio de Janeiro, v. 46, p. 53-60, ago. 2003.

JONASSEN, David H. **Computadores, Ferramentas Cognitivas: desenvolver o pensamento crítico nas escolas**. Porto: Porto Editora, 2000.

KALEIDOSCOPE Project. **The Grenboard**. Disponível em: <<http://www.unisi.it/dida/kaleidoscope/home.html>> Acesso em: 18 abril 2008.

KRAHE, Elisabeth Diefenthaler *et al.* Desafios do trabalho docente: mudança ou repetição. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 4, n.2, dez. 2006.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2002.

LANDAUER, Thomas K. **The trouble with computers: usefulness, usability, and productivity**. Cambridge, MA: The MIT Press, 1995.

LANSDALE, Mark W.; ORMEROD, Thomas C. **Understanding interfaces: a handbook of human-computer dialogue**. London: Academic Press, 1994.

LYRA, André; LEITÃO, Daniel A.; AMORIM, Guilherme B. C. de; GOMES, Alex S. **Ambiente virtual para análise de software educativo**. In: WIE 2003 WORKSHOP BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA, 2003, Campinas.

LOGUERCIO, Rochele de Qadros; DEL PINO, José Claudio. Os discursos produtores da identidade docente. **Ciência & Educação**, v.9, n.1, p. 17-26, 2003.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MAYHEW, Deborah. **Principles and guidelines in software interface design**. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

MacDOUGALL, Anne; SQUIRES, David. An Empirical Study of a New Paradigm for Choosing Educational Software. **Computers and Education**, v. 25, n. 3, p. 93-103, nov. 1995.

MEDA - Média Screen CR-ROM, Université de Liège. 1997. In: SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira. **MAEP: um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados**. Florianópolis, 2002. 224 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MILANI, Estela. A informática e a comunicação matemática. In: SMOLE, Katia Stocco; Diniz, Maria Ignez. (orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 176-200.

MILLER, Stephania *et al.* Using focus groups to understand health-related practices and perceptions of African Americans. **Ethnicity and Disease**, v. 14, 2004.

MOORE, Michael. Three types of interaction. **American Journal of Distance Education**, v. 3, n. 2, 1989. Disponível em: < [http://www.ajde.com/Contents/vol3\\_2.htm#editorial](http://www.ajde.com/Contents/vol3_2.htm#editorial) > Acesso em: agosto de 2007.

MONTEIRO, Ana Maria Ferreira da Costa. Professores: entre saberes e práticas. **Educação & Sociedade**, São Paulo, n. 74, p. 121-142, abril 2001.

MONTEIRO, Eduardo B.; REZENDE, Flavia. Informática e Educação: panorâmica da área segundo artigos dos periódicos nacionais de educação. **Tecnologia Educacional**, v.22, n.110, 111, p.42-49, jan/abr.1993.

MORGAN, David. **Focus Groups as qualitative research**. California: Sage Publications, 1997.

NIELSEN, Jakob. **Usability engineering**. San Diego, USA: Academic Press, 1993.

NORMAN, Donald. A. **The design of everyday things**. London: MIT Press, 1998.

NOVO Dicionário Eletrônico Aurélio. Curitiba: Editora Positivo, 2004.

PADOVANI, Stephania. Anotações de aulas ministradas no curso de Mestrado em Design da Universidade Federal do Paraná, na disciplina Design de interface humano-computador, 3º trim. 2006.

\_\_\_\_\_. **Estudo descritivo de métodos de análise da tarefa: uma abordagem de design da informação**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DESIGN DA INFORMAÇÃO, 3., 2007, Curitiba.

PADOVANI, Stephania; FREIRE, Luciana Lopes. Integrando a usabilidade no processo de design de sistemas hipermídia para aprendizagem. In: Congresso Nacional de Ambientes

Hipermídia para Aprendizagem, 2., 2006, Florianópolis. **Anais do CONAHPA**. São Paulo: Ed. Anhembi-Morumbi, 2006.

PAIS, Luiz Carlos. **Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da geometria**. In: Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 23., 2000, Caxambu, 2000.

PAIVA, Carlos Roberto. **Avaliação de Software Educativo “História do Mundo, uma aventura visual”: aplicações do ensino presencial de história**. Belo Horizonte, 2002. 174f. (Dissertação de Mestrado), FEPESMIG, Belo Horizonte, 2002.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PERAYA, Daniel. Internet, un nouveau dispositif de médiation des savoirs et des comportements? **Actes des Journées d'études “Eduquer aux médias à l'heure du multimédia”**. Conseil de l'éducation aux médias. Bruxelles, décembre, 1999.

PERRY, Gabriela Trindade. Integrado conhecimentos, aproximando disciplinas: a importância do design e da ergonomia no projeto e no desenvolvimento de softwares educacionais. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. CINTED-UFRGS, v. 3, nº 1, maio 2005.

PROCHTER, Paul. **Cambridge International Dictionary of English**. Cambridge University Press, 1995.

PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação. **Checklist**. In: ENCONTRO NACIONAL DO PROINFO, 3. Disponível em: <  
<http://www2.uel.br/seed/nte/analisedesoftwares.html>> Acesso em: out. 2007.

RABELO, Edmar Henrique. Avaliação: novos tempos, novas práticas. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

REEVES, Thomas C.; HARMON, Stephen W. Systematic evaluation procedures for interactive multimedia for education and training. In: REISMAN, Sorel. **Multimedia Computing: preparing for the 21<sup>st</sup> Century**. Hershey, PA: Idea Group Publishing, 1996. 472-582.

REZENDE, Flavia. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 1-18, março 2002.

RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação. Disponível em:  
<<http://rived.proinfo.mec.gov.br/>> Acesso em: abril de 2007.

ROCHA, Heloisa da; BARANAUSKAS, Maria Cecília. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas, SP: NIED/Unicamp, 2003.

ROSSON, Mary Beth; CARROLL, John M. **Usability engineering: scenario-based development of human-computer interaction**. Morgan Kaufmann Publishers, 2002.

RUBENS, Wilfred et al. Design of web-based collaborative learning environments. Translating the pedagogical learning principles to human computer interface. **Computers and Education**, v. 45, n. 3, p. 276-294, nov. 2005.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lúcia Silva. **Alfabetização do professor**. Petrópolis: Editora Vozes, 1999.

SANTOS, Robson. **Satisfação do usuário e sua importância para o projeto de interfaces**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE, DESIGN DE INTERFACES E INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR, 3. 2004, Rio de Janeiro:PUC-Rio, 2004.

SCHROCK, Kathy. **Software evaluation form**. 2000. Disponível em: <  
<http://courses.csusm.edu/educ422dh/wordfiles/Software%20Evaluation%20Form.doc>>  
Acesso em: out. 2007.

SHACKEL, Brian. Usability – context, framework, definition, design and evaluation. In: **Human factors for informatics usability**. Cambridge University Press, p. 21-37, 1991.

SHIRATUDDIN, Norshuhada; LANDONI, Monica. Evaluation of content activities in children's educational software. **Evaluation and Program Planning**, v. 25, n. 2, p. 175-182, maio 2002.

SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira. **MAEP: um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados**. Florianópolis, 2002. 224 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SILVA, Mary Aparecida Ferreira da. **Métodos e Técnicas de Pesquisa**. Curitiba: Ibpex, 2005.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2000.

SOUZA, Salete Eduardo. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. **Revista Arquivos do Mudi**, v. 11, suplemento 2, 2007.

SQUIRES, David; PREECE, Jenny. Usability and learning: evaluating the potential of educational software. **Computer and Education**, v. 27, n. 1, p. 15-22, 1996.

\_\_\_\_\_. Predicting quality in educational software: evaluating for learning, usability and synergy between them. **Interacting with Computers**, v. 11, n. 5, p. 467-483, maio 1999.

STANTON, Neville. **Human factors in consumer products**. London: Taylor & Francis, 1998.

SUPERKIDS EDUCACIONAL SOFTWARE REVIEW. 1998. Disponível em: <<http://www.superkids.com/aweb/pages/reviews/teacher.html>> Acesso em: out. 2007.

TEDESCO, Juan Carlos. **Educação e novas tecnologias: esperança e incerteza**. São Paulo: Cortez, 2004.

TRIVINOS, Augusto N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em Educação**. São Paulo: Atlas, 1992.

VALENTE, José Armando. Análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação. In: VALENTE, José Armando. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: NIED, 1999. p. 89-99.

VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2002.

\_\_\_\_\_. **Avaliação: Superação da Lógica Classificatória e Excludente – do “é proibido reprovar” ao é preciso garantir a aprendizagem**. São Paulo: Libertad, 1998.

VIEIRA, Fabia Magali Santos. **Avaliação de software educativo: reflexões para uma análise criteriosa**. 1999. Disponível em: <<http://www.edutecnet.com.br/Textos/Alia/MISC/edmagali2.htm>>. Acesso em: março 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

apêndices

## **Apêndice 1 – Formulário (para análise dos instrumentos avaliativos de software educativo)**

	nome do instrumento avaliativo	fonte [AUTOR, ano]
--	--------------------------------	--------------------

1 O que é o instrumento avaliativo (definição e/ou objetivo do instrumento segundo o próprio autor ou pesquisador que o propôs)

2 Área do conhecimento do(s) autor(es) que propuseram o instrumento avaliativo	<input type="checkbox"/> Engenharia <input type="checkbox"/> Informática <input type="checkbox"/> Educação	<input type="checkbox"/> outra: _____
--	--	---------------------------------------

3 Classificação do instrumento avaliativo

☐ *checklist* (para Stanton [1998] *checklist* é considerado uma lista de itens. Podem aparecer na forma de questões ou ações a serem realizadas. Podem apresentar um sistema de pontuação ou coletar comentários qualitativos)  
☐ *diretrizes* (são recomendações, as quais cabem ao avaliador escolher segui-las [Perry, 2005])  
☐ *escala de avaliação* (o avaliador mostra a posição de sua atitude em relação ao objeto da pesquisa em uma escala, as extremidades dessas escalas devem ser compostas de pares de adjetivos/frases bipolares, possibilita a construção de gráficos de análise comparativos)  
☐ *formulários* (lista informal destinado à coleta de dados resultantes de observações ou interrogações - preenchido pelo avaliador)  
☐ *modelo conceitual* (estrutura conceitual geral através da qual a funcionalidade - de um sistema - é apresentada. Para projetar um modelo conceitual bom, devemos primeiramente compreender o conceito geral de um modelo mental [Mayhew,1992])  
☐ *questionários* (listas de questões as quais são distribuídas aos usuários, exigindo mais esforço por parte deles, pois é necessário que esses usuários preencham e retornem ao pesquisador Hom [1998])  
☐ *sistema* (ferramenta multimídia para avaliação de produtos educativos, com o propósito de auxiliar o usuário no processo de avaliação da qualidade para a seleção de software educacional)  
☐ outro:

4 Relação com outro(s) instrumento(s) avaliativo(s)

5 Quem deve aplicar o instrumento avaliativo (perfil/expertise)

6 Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado	6.1 O instrumento avaliativo se destina à avaliação do software educativo pelo professor: <input type="checkbox"/> antes de sua utilização pelos alunos <input type="checkbox"/> durante sua utilização pelos alunos <input type="checkbox"/> após sua utilização
	6.2 Explicações adicionais sobre a aplicação do instrumento avaliativo

7 Etapas de aplicação

☐  
☐



## 8 O autor apresenta exemplo de aplicação com usuários?

9 Critérios para avaliação do software educativo	Enquadramento de acordo com os critérios de Silva [2002]
<b>Ergonômicos</b> Critérios adotados para que o usuário possa utilizar a tecnologia com segurança, conforto e produtividade [Silva, 2002]	<input type="checkbox"/> <b>condução</b> (presteza; legibilidade; consistência; significado dos códigos e denominações; qualidade das opções de ajuda; <i>feedback</i> imediato; agrupamento/distinção por localização; agrupamento/distinção por formato) <input type="checkbox"/> <b>adaptabilidade</b> (flexibilidade; consideração da experiência do utilizador) <input type="checkbox"/> <b>controle explícito</b> (ações explícitas do utilizador; controle do utilizador) <input type="checkbox"/> <b>gestão de erros</b> (correção de erros; qualidade das mensagens de erro; proteção contra erros) <input type="checkbox"/> <b>carga de trabalho</b> (carga informacional; brevidade; densidade informacional) <input type="checkbox"/> <b>significado dos códigos e denominações</b> <input type="checkbox"/> <b>homogeneidade</b> <input type="checkbox"/> <b>compatibilidade</b> <input type="checkbox"/> <b>outro:</b> _____
<b>Pedagógicos</b> Critérios adotados para que as estratégias didáticas de apresentação das informações e tarefas cognitivas exigidas estejam em conformidade com o objetivo educacional e as características do aprendiz/usuário [Silva, 2002]	<input type="checkbox"/> <b>ensino-aprendizagem</b> (didáticos e de conteúdo; emocionais e afetivos; componente cognitiva) <input type="checkbox"/> <b>dispositivos da formação</b> (conformidade; aceitabilidade; compatibilidade; coerência) <input type="checkbox"/> <b>controle e gestão do processo</b> (componente prático; avaliação; tutoria) <input type="checkbox"/> <b>validade político-pedagógica</b> (pertinência; coerência; filosofia pedagógica) <input type="checkbox"/> <b>outro:</b> _____
<b>Comunicacionais</b> Critérios que se referem a elementos por meio dos quais o usuário realiza uma intervenção direta com os recursos da comunicação [Silva, 2002]	<input type="checkbox"/> <b>documentação e materiais de apoio</b> <input type="checkbox"/> <b>navegação</b> <input type="checkbox"/> <b>interatividade</b> <input type="checkbox"/> <b>grafismo</b> <input type="checkbox"/> <b>organização da informação</b> <input type="checkbox"/> <b>outro:</b> _____
<b>10 Categorias/módulos de agrupamento dos critérios de avaliação</b>	Módulo de classificação   Módulo de Avaliação – documentação / produto – ergonômico / pedagógico   Módulo de avaliação contextual Categoria de critérios ergonômicos   Categoria de critérios pedagógicos   Categoria de critérios comunicacionais Identificação do produto   Avaliação enquanto ferramenta de aprendizagem   Apreciação global do produto Requisitos técnicos   Conteúdo e aspectos pedagógicos da aplicação   Interface gráfica, interatividade e ferramentas de exploração   Usabilidade da aplicação Dados técnicos   Suporte ao Professor   Sala de aula   Conteúdo   Acesso   Qualidade Técnica   Design Instrucional Usabilidade e Ensino/Aprendizagem (Heurísticas) Critérios educacionais: documentação; currículo; aspectos didáticos Dimensões pedagógicas   Dimensões da utilização da interface Confiabilidade da representação   Utilizabilidade   Confiabilidade conceitual

	<p>Instrucional   Currículo   Estético   Técnico</p> <p>Avaliação Geral   Avaliação de Usabilidade</p> <p>Usabilidade</p> <p>Usabilidade   Aprendizagem</p> <p>Aspectos Técnicos e Pedagógicos   Currículo e Aprendizagem   Trabalho Docente</p> <p>Qualidade técnica   Aspectos ergonômicos   Documentos multimídia   Cenarização   Ferramentas pedagógicas   Impressões gerais</p> <p>Aspectos Técnicos   Aspectos Ensino-Aprendizagem de Matemática</p> <p>Facilidade de uso   Realidade da criança   Aprendizagem   Entretenimento   Características de Design</p>
11 Há explicação dos critérios?	
12 Há alguma forma de esclarecer dúvidas?	
13 Forma de avaliação do software em cada uma das questões	<p><input type="checkbox"/> atribuição de conceito (p. ex., A, B)</p> <p><input type="checkbox"/> atribuição de peso/ valor</p> <p><input type="checkbox"/> binária (sim ou não)</p> <p><input type="checkbox"/> diferencial semântico</p> <p><input type="checkbox"/> escala de intensidade</p> <p><input type="checkbox"/> escala numerada</p> <p><input type="checkbox"/> múltipla escolha</p> <p><input type="checkbox"/> nota</p> <p><input type="checkbox"/> pergunta encadeada</p> <p><input type="checkbox"/> relato escrito</p> <p><input type="checkbox"/> outro: _____</p>
14 Ênfase na coleta/análise dos dados <input type="checkbox"/> quantitativa <input type="checkbox"/> qualitativa	14.1 Outras especificações sobre coleta/análise dos dados
15 Apresentação das informações na fase de preenchimento	<p><input type="checkbox"/> campos de preenchimento</p> <p><input type="checkbox"/> diferencial semântico</p> <p><input type="checkbox"/> escala sem numeração</p> <p><input type="checkbox"/> escala numerada</p> <p><input type="checkbox"/> quadros binários</p> <p><input type="checkbox"/> quadros múltipla escolha</p> <p><input type="checkbox"/> tabela</p> <p><input type="checkbox"/> texto</p> <p><input type="checkbox"/> outra representação: _____</p>

<p>16 Forma de tabulação/ totalização dos resultados</p>	<p><input type="checkbox"/> atribuição de média</p> <p><input type="checkbox"/> atribuição de peso</p> <p><input type="checkbox"/> atribuição de porcentagem</p> <p><input type="checkbox"/> atribuição de valor</p> <p><input type="checkbox"/> interpretação da nota</p> <p><input type="checkbox"/> relato escrito</p> <p><input type="checkbox"/> outro: _____</p>
<p>17 Apresentação das informações na fase de tabulação dos resultados</p>	<p><input type="checkbox"/> perfil em diferencial semântico</p> <p><input type="checkbox"/> gráfico</p> <p><input type="checkbox"/> planilha eletrônica</p> <p><input type="checkbox"/> tabela</p> <p><input type="checkbox"/> texto</p> <p><input type="checkbox"/> outra representação: _____</p>
<p>18 Formato da apresentação das informações</p>	<p><input type="checkbox"/> impresso</p> <p><input type="checkbox"/> digital</p>
<p>19 Possibilidade de customização do instrumento avaliativo</p> <p>(o que o professor pode alterar/ modificar no instrumento avaliativo)</p>	<p><input type="checkbox"/> sim</p> <p><input type="checkbox"/> não</p> <hr/> <p>Se sim, explique:</p>
<p>20 Síntese dos pontos positivos do instrumento avaliativo</p>	<p>(p. ex., clareza na explicação do instrumento avaliativo; clareza nas explicações dos critérios de avaliação; clareza durante a aplicação do instrumento avaliativo; tamanho adequado ao propósito do instrumento avaliativo; seqüência lógica)</p>
<p>21 Síntese dos pontos negativos do instrumento avaliativo</p>	<p>(p. ex., sem clareza nas explicações do instrumento avaliativo; não possui explicação dos critérios de avaliação; apresenta dificuldade na aplicação do instrumento avaliativo; tamanho inadequado ao propósito do instrumento avaliativo; sem seqüência lógica; apresenta questões redundantes)</p>
<p>22 Observações adicionais sobre o instrumento avaliativo</p>	
<p>23 Aplicabilidade</p> <p>O que posso fazer com o resultado gerado pelo instrumento avaliativo</p>	<p>(p. ex., validade/qualidade dos resultados; contexto; credibilidade dos resultados; impacto; resultado oportuno; atende necessidades do usuário)</p>

## apêndices

### **Apêndice 2 – Questionários (para avaliação dos instrumentos avaliativos pelos professores)**

- Questionário sobre a utilização do *checklist* Maep [Silva, 2002];
- Questionário sobre a utilização do *checklist* Proinfo;
- Questionário sobre a utilização da escala de avaliação [Reeves e Harmon, 1996];
- Questionário sobre a utilização do formulário PCEM [Graells, 2001];
- Questionário sobre a utilização do questionário Pedactice [Costa, 1999];
- Questionário sobre a utilização do instrumento híbrido MAQSE [Campos, 1994].

### Questionário sobre a utilização do *checklist* Maep [Silva, 2002]

equipe

objeto de aprendizagem avaliado

1 Você já utilizou algum instrumento que utilize **checklist** na avaliação de objeto de aprendizagem ou software educativos?

☐ sim    ☐ não

Se **sim**, explique:

2 Você conseguiu avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando o **checklist** proposto?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

3 Você considera o **checklist** adequado para avaliação de objetos de aprendizagem ou software educativo?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

4 Você poderia apontar quais os pontos positivos e negativos que você encontrou no uso do **checklist**?

Pontos positivos:

Pontos negativos:

5 Você acredita que o **checklist** seja útil para que os professores avaliem objetos de aprendizagem ou software educativo?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

6 Você teria comentários, críticas ou sugestões para melhorar esse instrumento avaliativo [**checklist**]?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

7 Você entendeu claramente os critérios de avaliação?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

8 Quanto a extensão do instrumento avaliativo, você considera prático para utilizar no dia-a-dia?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

9 Você considera a forma de apresentação dos resultados compreensível?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

10 Você preferiria perguntas: ☐ abertas ou

```
[ ] fechadas
```

Justifique:

**Avalie o instrumento avaliativo utilizado nas seguintes dimensões**

[illegible][illegible]

entendimento dos critérios

			1								10
extensão											

[illegible]

apresentação da informação

Justifique as notas abaixo de 7:

---

---

---

---

### Questionário sobre a utilização do *checklist* Proinfo

equipe	objeto de aprendizagem avaliado
--------	---------------------------------

---

1 Você já utilizou algum instrumento que utilize **checklist** na avaliação de objeto de aprendizagem ou software educativos?

☐ sim    ☐ não

---

Se **sim**, explique:

---

2 Você conseguiu avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando o **checklist** proposto?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

3 Você considera o **checklist** adequado para avaliação de objetos de aprendizagem ou software educativo?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

4 Você poderia apontar quais os pontos positivos e negativos que você encontrou no uso do **checklist**?

Pontos positivos:	Pontos negativos:
-------------------	-------------------

---

5 Você acredita que o **checklist** seja útil para que os professores avaliem objetos de aprendizagem ou software educativo?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

6 Você teria comentários, críticas ou sugestões para melhorar esse instrumento avaliativo [**checklist**]?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

7 Você entendeu claramente os critérios de avaliação?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

8 Quanto a extensão do instrumento avaliativo, você considera prático para utilizar no dia-a-dia?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

9 Você considera a forma de apresentação dos resultados compreensível?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

10 Você preferiria perguntas: ☐ abertas ou

[ ] fechadas

Justifique:

**Avalie o instrumento avaliativo utilizado nas seguintes dimensões**

[illegible]

A horizontal scale for 'facilidade' (ease) ranging from 1 to 10. The scale is represented by a horizontal line with vertical tick marks at each integer value. The number '1' is at the left end and '10' is at the right end. The word 'facilidade' is written to the left of the scale.

entendimento dos critérios

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extensão      1                                  10

praticidade

--	--	--	--	--	--	--	--	--

apresentação da informação

Justifique as notas abaixo de 7:

---

---

---

---



### Questionário sobre a utilização da escala de avaliação [Reeves e Harmon, 1996]

equipe

objeto de aprendizagem avaliado

1 Você já utilizou algum instrumento que utilize **escala de avaliação** sem numeração?

☐ sim    ☐ não

Se **sim**, explique:

2 Você conseguiu avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando a **escala de avaliação**?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

3 Você considera a **escala** sem numeração adequada para avaliação de objetos de aprendizagem?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

4 Você poderia apontar quais os pontos positivos e negativos que você encontrou no uso da **escala**?

Pontos positivos:

Pontos negativos:

5 Você acredita que a **escala** seja útil para que os professores avaliem objetos de aprendizagem?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

6 Você teria comentários, críticas ou sugestões para melhorar esse instrumento avaliativo [**escala de avaliação**]?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

7 Você entendeu claramente os critérios de avaliação?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

8 Quanto a extensão do instrumento avaliativo, você considera prático para utilizar no dia-a-dia?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

9 Você considera a forma de apresentação dos resultados compreensível?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

10 Você preferiria perguntas: ☐ abertas ou ☐ fechadas

## Ao invés de **escala**?

Justifique:

**Avalie o instrumento avaliativo utilizado nas seguintes dimensões**

[illegible][illegible]

entendimento dos critérios

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extensão
1
10

apresentação da informação

Justifique as notas abaixo de 7:

---

---

---

---

### Questionário sobre a utilização do formulário PCEM [Graells, 2001]

equipe	objeto de aprendizagem avaliado
--------	---------------------------------

---

1 Você já utilizou algum instrumento que utilize **formulário** na avaliação de objeto de aprendizagem ou software educativos?

☐ sim    ☐ não

---

Se **sim**, explique:

---

2 Você conseguiu avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando o **formulário** proposto?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

3 Você considera o **formulário** adequado para avaliação de objetos de aprendizagem ou software educativo?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

4 Você poderia apontar quais os pontos positivos e negativos que você encontrou no uso do **formulário**?

Pontos positivos:	Pontos negativos:
-------------------	-------------------

---

5 Você acredita que o **formulário** seja útil para que os professores avaliem objetos de aprendizagem ou software educativo?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

6 Você teria comentários, críticas ou sugestões para melhorar esse instrumento avaliativo **[formulário]**?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

7 Você entendeu claramente os critérios de avaliação?

☐ sim    ☐ não

---

Justifique:

---

8 Quanto a extensão do instrumento avaliativo, você considera prático para utilizar no dia-a-dia?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

9 Você considera a forma de apresentação dos resultados compreensível?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

10 Você preferiria perguntas: ☐ abertas ou

```
[ ] fechadas
```

Justifique:

**Avalie o instrumento avaliativo utilizado nas seguintes dimensões**

[illegible]

A horizontal scale for 'facilidade' (ease) ranging from 1 to 10. The scale is represented by a horizontal line with vertical tick marks at each integer value. The number '1' is at the left end and '10' is at the right end. The word 'facilidade' is written to the left of the scale.

entendimento dos critérios

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

extensão      1                                  10

praticidade 1 10

apresentação da informação

Justifique as notas abaixo de 7:

---

---

---

---

### Questionário sobre a utilização do questionário Pedactice [Costa, 1999]

equipe

objeto de aprendizagem avaliado

1 Você já utilizou algum instrumento que utilize **questionário** para avaliação de objetos de aprendizagem?

☐ sim    ☐ não

Se sim, explique:

2 Você conseguiu avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando o **questionário**?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

3 Você considera o **questionário** utilizado adequada para avaliação de objetos de aprendizagem?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

4 Você poderia apontar quais os pontos positivos e negativos que você encontrou no uso do **questionário**?

Pontos positivos:

Pontos negativos:

5 Você acredita que o **questionário** seja útil para que professores avaliem objetos de aprendizagem?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

6 Você teria comentários, críticas ou sugestões para melhorar esse instrumento avaliativo [**questionário**]?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

7 Você entendeu claramente os critérios de avaliação considerados neste **questionário**?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

8 Quanto a extensão do instrumento avaliativo, você considera prático para utilizar no dia-a-dia?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

9 Você considera a forma de apresentação dos resultados compreensível?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

10 Você prefere perguntas: ☐ abertas ou ☐ fechadas

Justifique:

**Avalie o instrumento avaliativo utilizado nas seguintes dimensões**

[illegible]

A horizontal scale for 'facilidade' (ease) ranging from 1 to 10. The scale is represented by a horizontal line with vertical tick marks at each integer value. The number '1' is at the left end and '10' is at the right end. The word 'facilidade' is written to the left of the scale.

entendimento dos critérios

									10

extensão

[illegible]

apresentação da informação

Justifique as notas abaixo de 7:

---

---

---

---

### Questionário sobre a utilização do instrumento híbrido [Campos, 1994]

equipe

objeto de aprendizagem avaliado

1 Você já utilizou algum instrumento que utilize escala de avaliação com numeração?

☐ sim    ☐ não

Se sim, explique:

2 Você conseguiu avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando a escala de avaliação?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

3 Você considera a escala de 0 a 1 adequada para avaliação de objetos de aprendizagem?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

4 Você poderia apontar quais os pontos positivos e negativos que você encontrou no uso da escala?

Pontos positivos:

Pontos negativos:

5 Você acredita que a escala de 0 a 1 seja útil para que professores avaliem objetos de aprendizagem?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

6 Você teria comentários, críticas ou sugestões para melhorar esse instrumento avaliativo [escala de avaliação de 0 a 1]?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

7 Você entendeu claramente os critérios de avaliação?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

8 Quanto a extensão do instrumento avaliativo, você considera prático para utilizar no dia-a-dia?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

9 Você considera a forma de apresentação dos resultados compreensível?

☐ sim    ☐ não

Justifique:

10 Você prefere perguntas: ☐ abertas ou ☐ fechadas

Justifique:

**Avalie o instrumento avaliativo utilizado nas seguintes dimensões**

[illegible]

A horizontal scale for 'facilidade' (ease) ranging from 1 to 10. The scale is represented by a horizontal line with vertical tick marks at each integer value. The number '1' is at the left end and '10' is at the right end. The word 'facilidade' is written to the left of the scale.

entendimento dos critérios

[illegible][illegible]

apresentação da informação

Justifique as notas abaixo de 7:

---

---

---

---



apêndices

**Apêndice 3 – Pauta do Grupo Focado I (informática educativa e avaliação dos instrumentos avaliativos de software educativo)**

## Conhecimentos Gerais sobre Informática Educativa

- 1 Descrevam rapidamente (resumidamente) como vocês fazem o planejamento de suas aulas. Que prioridades vocês dão quando desenvolvem este planejamento?
- 2 Nesse planejamento, vocês incluem atividades com computador?
- 3 Como vocês percebem o uso do computador no processo de ensino aprendizagem?
- 4 Quando usam o computador, vocês perceberam alguma diferença na aprendizagem ou no comportamento dos alunos em sala de aula?
- 5 Vocês costumam utilizar que tipos de softwares: **softwares educativos** ou **objetos de aprendizagem**? Ou utilizam outros softwares?
  - 5.1 Como os softwares chegam até vocês?
  - 5.2 Qual o principal objetivo da utilização dos softwares?
  - 5.3 Como vocês selecionam esses softwares?

## Sobre os instrumentos avaliativos utilizados na pesquisa

- 6 Dentre os instrumentos avaliativos utilizados durante nossos encontros: *checklist*, formulário, questionário, híbrido, escala de avaliação, *checklist* Proinfo. Qual(is) vocês preferiram? Qual(is) utilizariam no dia-a-dia?
  - 6.1 Por que preferiram esse(s) instrumento(s) avaliativo(s):
    - Porque é prático e fácil de aplicar?
    - Porque entenderam os critérios de avaliação?
    - Porque a forma de apresentação do instrumento avaliativo é fácil?
    - Porque a forma de apresentação dos resultados é compreensível?
  - 6.2 Quais os **pontos positivos e negativos** desse(s) instrumento(s) avaliativo(s)?
- 7 Imaginem agora que vocês são coordenadores, quais instrumentos avaliativos vocês recomendariam para os professores? Considerem: experiência dos professores com ferramentas desse tipo; apresentação da informação; facilidade de aplicação; entendimento dos critérios; geram resultados mais fáceis para a tomada de decisão; praticidade (funciona ou não funciona).
  - 7.1 **Qual o melhor instrumento avaliativo para recomendar aos professores e por quê?**
- 8 Vocês teriam **comentários**, **críticas** ou **sugestões** para melhorar os instrumentos avaliativos apontados?
- 9 Vocês acham que esses instrumentos avaliativos de software educativo são importantes para os professores decidirem na escolha dos softwares educativos? Deveriam vir do MEC (assim como as recomendações dos livros didáticos)?
  - 9.1 Ou vocês acham que os professores devem ser livres para escolher o software, não necessitam de nenhum instrumento de avaliação? Ou vocês acreditam que outra pessoa deveria ter responsabilidade pela escolha, como por exemplo, o coordenador?

apêndices

**Apêndice 4 – Pauta<sup>10</sup> do Grupo Focado II (diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos direcionados para software educativo)**

---

<sup>10</sup> Material passado antecipadamente para os professores.

---

## 1 Quem deve aplicar o instrumento avaliativo

Os instrumentos avaliativos devem ser aplicados pelos próprios professores, pois precisam de instrumentos que lhes permitam selecionar material didático digital, incluindo tanto aspectos de usabilidade quanto de aprendizagem.

- Devem ser aplicados por professores e também desenvolvidos para professores, ou seja, devem ter uma linguagem acessível, além de conteúdo direcionado para as necessidades dos professores.
- Devem fornecer parâmetros de orientação para auxiliar a tomada de decisão sobre a escolha do material didático digital.
- A literatura apresenta diversos instrumentos avaliativos que podem também ser usados pelos professores, mas nenhum especificamente voltado para as necessidades do professor.

Dos 23 [vinte e três] instrumentos avaliativos analisados, encontrados na literatura, 14 [quatorze] provêm da área de educação. Metade desses instrumentos não tem explicitamente base em pesquisa científica, mas sim, são resultados de trabalhos com base na experiência do próprio autor.

---

## 2 Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado (somativo ou formativo)

O instrumento avaliativo deve ser somativo e prognóstico (antes da utilização pelos alunos, quando os professores estão planejando suas lições).

- A avaliação somativa e prognóstica auxilia o professor na escolha do software educativo antes da utilização dos alunos em sala de aula, quando os professores estão em fase de planejamento.
- A avaliação somativa deve servir como ferramenta de apoio aos professores, assim, o professor terá condições de explorar previamente o material didático digital.

---

## 3 Etapas de aplicação

Os instrumentos avaliativos devem trazer especificado as etapas de aplicação, ou seja, passo-a-passo de como deve ser feita a avaliação.

Para poder auxiliar o professor no momento da avaliação, assim como tabulação e representação dos resultados, as etapas de aplicação devem incluir os seguintes passos básicos:

### (1) reconhecer o software educativo

Sugere-se que o avaliador [professor] tenha um primeiro contato com o software educativo de forma à compreender suas especificidades e o seu funcionamento.

### (2) reconhecer e classificar o instrumento avaliativo

Sugere-se que o avaliador [professor] faça uma leitura prévia do instrumento avaliativo. Assim como uma classificação dos instrumentos avaliativos conforme mencionados por Godoi e Padovani [2008]: *checklist*, diretrizes, escala de avaliação, formulário, híbrido, modelo conceitual, questionário e sistema.

- A classificação auxilia o professor na escolha do instrumento avaliativo mais adequado para determinado contexto [planejamento e/ou reuniões].
- A classificação auxilia o professor na escolha do instrumento avaliativo, ou seja, se quantitativo ou qualitativo, se prefere elaborar seu próprio instrumento, se quer um instrumento híbrido, se prefere um instrumento mais extenso ou mais breve, se quer utilizar um sistema, enfim, a classificação auxilia o professor a selecionar o instrumento que mais lhe interessa num determinado contexto.

### (3) avaliar o software educativo

Após ter reconhecido o software, reconhecido e classificado o instrumento avaliativo, o avaliador (professor) poderá dar início à avaliação do software educativo. Sugere-se os seguintes passos:

- Respostas às questões (implica em ler cada questão do instrumento avaliativo e verificar a
-

existência do atributo no software).

- Dependendo da especificidade de cada instrumento as formas de avaliação podem aparecer através de: atribuição de conceitos, peso/ valor, binária, diferencial semântico, escala de intensidade, escala numerada, múltipla escolha, nota, pergunta encadeada, relato escrito.

#### (4) tabular dados

Esta etapa implica em sub-atividades, dependendo da especificidade do instrumento avaliativo (atribuição de média, peso, porcentagem, valor, interpretação da nota, relato escrito).

#### (5) representar resultados

Com os resultados o avaliador (professor) poderá construir uma representação, dependendo da especificidade de cada instrumento avaliativo (perfil em diferencial semântico, gráfico comparativo, planilha eletrônica, tabela, texto).

### 4 Apresentação de exemplo de aplicação com usuários

O instrumento avaliativo deve trazer exemplos de aplicação com usuários.

- O exemplo de aplicação com o usuário é importante, pois auxiliará o professor a entender melhor que procedimentos deve tomar para proceder à avaliação de um material didático digital.

Ex. A escala de Reeves e Harmon [1996], durante a pesquisa uma professora não conseguiu utilizar a escala de avaliação, pois não pode contar com o auxílio de exemplos de aplicação.

### 5 Critérios para avaliação do software educativo (ergonômicos e pedagógicos)

Os instrumentos avaliativos devem conter critérios ergonômicos (de interface) e pedagógicos (de aprendizagem).

- Todos os instrumentos avaliativos analisados usam critérios ergonômicos e pedagógicos, ou seja, combinam critérios para que o usuário possa utilizar a tecnologia com segurança e conforto, tendo em vista os objetivos educacionais.
- Os critérios devem abarcar uma avaliação global [sob vários aspectos do software (ex. controle do utilizador, documentação de apoio, *feedback*, flexibilidade, funcionalidade geral, gestão de erros, identificação do software, qualidade das opções de ajuda, usabilidade da interface, avaliação da aprendizagem, conteúdo, motivação), funcionando como um guia que conduz o professor na avaliação].

Ex. no formulário os critérios são similares aos que os professores estão acostumados a utilizar na elaboração do plano de aula e para avaliar livros didáticos.

Ficha de Catalogação e Avaliação Multimídia
© Pere Marquès <sup>1</sup> -UAB/2001
Título do material [versão, idiomas]:
Autores/Produtores [e-mail]:
Coleção/Editorial [ano, lugar, web]:
Endereço URL: <a href="http://">http://</a>
Livre acesso: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO – Inclui publicidade: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO
Temática [área, matéria, é transversal? etc.]:
Objetivos [explicitados no programa ou na documentação]:
Conteúdos que tratam: [fatos, conceitos, princípios, procedimentos, atitudes]
Destinatários: [etapa educativa, idade, conhecimentos prévios, outras características]
sublinhar uma ou mais classificações
Tipologia: PERGUNTAS E EXERCÍCIOS – UNIDADE DIDÁTICA TUTORIAL – BASE DE DADOS – LIVRO – SIMULADOR / AVENTURA – JOGO – FERRAMENTA PARA PROCESSAR DADOS
Estratégia Didática: ENSINO DIRIGIDO – EXPLORAÇÃO GUIADA – LIVRE DESCOBRIMENTO
Função: EXERCITAR HABILIDADES – INSTRUIR – INFORMAR – MOTIVAR – EXPLORAR – ENTRETENIMENTO – EXPERIMENTAR/RESOLVER PROBLEMAS – CRIAR/EXPRESSAR – AVALIAR – PROCESSAR DADOS

## 6 Categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação

O instrumento avaliativo deve possuir categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação, para que o professor tenha clareza durante a aplicação (durante a utilização do instrumento avaliativo).

- A divisão dos critérios por categorias/ módulos auxilia e orienta o professor na localização dos critérios.
- O estudo analítico apontou três agrupamentos principais: dados técnicos do software educativo, critérios ergonômicos e critérios pedagógicos.
- Durante a pesquisa com os professores, os mesmos destacaram a importância da divisão/ organização dos critérios em grupos de análise.
- Os critérios precisam estar numa sequência lógica.
- A divisão em grupos de questões permite a avaliação de vários aspectos do software educativo e facilita o uso do instrumento avaliativo.

## 7 Explicação dos critérios adotados

Os instrumentos avaliativos devem conter explicações claras e sucintas dos critérios adotados.

- A explicação dos critérios auxilia o professor no entendimento do que está sendo avaliado, por isso a linguagem deve ser apropriada para o professor. Durante a pesquisa com professores pudemos constatar que os termos (termos técnicos empregados) relacionados à ergonomia e à informática não são familiares aos professores (não pode existir termos complexos).
- A explicação dos critérios deve tornar o instrumento avaliativo fácil de usar (com questões, critérios e explicações fáceis, simples e breves).

Ex. O instrumento avaliativo deve conter explicações/ discussões bem explicadas, antes da formulação da questão [instrumento avaliativo híbrido].

<input checked="" type="checkbox"/> Critério: Existência de recursos motivacionais	<input checked="" type="checkbox"/> Objetivo: Utilizabilidade
	<input checked="" type="checkbox"/> Fator: Operacionalidade
	<input checked="" type="checkbox"/> Sub fator: Amenidade ao uso
<b>Definição:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• O software educacional necessita possuir recursos que despertem o interesse do aluno, gerando a motivação.</li></ul>	
<b>Discussão:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• A existência de recursos motivacionais no software pode ser verificada através de uma visão completa da operação do produto e da verificação da mensuração de outros critérios tais como a diagramação da tela, uso de ilustrações, animação, entre outros. Sob a ótica da educação, este critério poderá ser medido a partir da experimentação com o aluno e da observação de seu comportamento ao utilizar o software. O conceito de motivação é bastante amplo, e, o avaliador deve considerar a faixa etária de seu público alvo, o seu objetivo educacional relacionado ao conteúdo do programa.</li></ul>	
<b>Processo de avaliação:</b>	
Assinale na escala o valor que lhe parece melhor representar o grau com que o critério foi atingido.	
<input checked="" type="checkbox"/> Possui elementos motivadores?	
<div style="text-align: center;"> ----- ----- ----- -----  0      0.25      0.50      0.75      1</div>	

## 8 Forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas

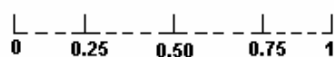
Os instrumentos avaliativos devem conter alguma forma adicional de esclarecer dúvidas, por exemplo através de e-mail ou website.

- A forma adicional de esclarecer dúvidas auxilia o professor no esclarecimento de eventuais problemas durante a aplicação do instrumento avaliativo.

## 9 Forma de avaliação e apresentação das informações na fase de preenchimento

Os instrumentos avaliativos devem conter mais de uma forma de avaliação do software educativo em cada uma das questões (ex. binária e escala numerada).

- Durante o estudo analítico observamos que a maior parte dos instrumentos avaliativos utilizam mais de uma forma de avaliação do software em cada uma das questões.
- As questões devem ser diretas ou com opções para facilitar a avaliação [quando for questões abertas, com exemplos/ modelos de respostas].
- O preenchimento das questões deve ser breve, para não ocupar muito o tempo do professor/ avaliador.



<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

O instrumento avaliativo deve conter perguntas fechadas.

- O resultado da pesquisa mostrou que a preferência dos professores é por perguntas fechadas [para ser prático o instrumento de conter perguntas breves, rápidas e fechadas].
- Perguntas devem ser curtas, de fácil entendimento e leitura.

A forma de apresentação das informações na fase de preenchimento deve ser híbrida, ou seja, contendo texto e mais uma outra forma (ex. tabela).

- A forma híbrida diversifica e dinamiza mais a apresentação das informações na fase de preenchimento.
- A apresentação da informação na fase de preenchimento do instrumento avaliativo deve ser apresentada de forma clara, fácil de compreender, com frases curtas e vocabulário de rotina dos professores.
- O preenchimento deve ser rápido (ex. sim/ não, mesmo para perguntas abertas).

Ex. A forma de apresentação das informações na fase de preenchimento do *checklist* MAEP é compreensível e simples, devido à organização/ estruturação/ agrupamento dos critérios, assim como, as hierarquias estabelecidas (hierarquia alfanumérica e de cores).

Marque a opção desejada com o número "1" (um)					
Elementos Itens		Sim	Não	N/A	Nota
01	Critérios Ergonômicos				
01.01	Condução				
01.01.A	Para prestação				
A1	O programa disponibiliza informação necessária, poupando o usuário de aprender por tentativa e erro as tarefas e operações de comando requeridas?				
A2	O programa disponibiliza um glossário para auxiliar o usuário na compreensão de termos técnicos?				
A3	Existem recursos como hipertexto, áudio e vídeo apropriados que facilitem a compreensão dos conteúdos?				
A4	O programa disponibiliza recursos visuais como ampulheta, relógio ou barra de progressão para informar o usuário dos resultados de uma ação de forma que ele possa acompanhar sua evolução?				
A5	O programa apresenta títulos, nas caixas de diálogo, formulários, campos de entrada de dados, janelas, etc. localizados no alto da tela, centrados e justificados à esquerda?				
	Conformidade				

Ex. No instrumento avaliativo híbrido, os professores consideraram a forma de apresentação da informação fácil de compreender [além de ser rápida de preencher e ser tabulada], pois estão bem explicadas através de um manual, além de estarem divididas/ agrupadas por critérios, e esses critérios possuem explicações, assim como, perguntas bem elaboradas, duas formas de tabular os dados e fácil interpretação dos resultados.

---

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Critério:</b> Existência de Manual do Usuário	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Objetivo:</b> Utilizabilidade
	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Fator:</b> Operacionalidade
	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Sub fator:</b> Amabilidade ao uso

---

**Definição:**

- Documentação do software de caráter explicativo do funcionamento do programa.

---

**Discussão:**

- A existência de manual do usuário é um critério onde confirma-se se as instruções contidas no manual são adequadas ao funcionamento do programa e se as informações são aquelas necessárias e pertinentes.

---

**Processo de avaliação:**  
Para este critério, utiliza-se uma medida binária de resposta ao indicador:

☒ Existe manual do usuário?

☐ Sim

☐ Não

---

## 10 Ênfase na coleta/análise dos dados (quantitativa, qualitativa)

A ênfase na coleta/ análise dos dados deve ser tanto quantitativa quanto qualitativa.

- Durante a pesquisa com professores, observamos a necessidade de instrumentos avaliativos quantitativos possuir espaços para dados qualitativos, ou seja, para que os professores pudessem expressar suas opiniões.
- Os professores demonstraram preferência por perguntas fechadas, pois consideraram mais práticas. As perguntas fechadas são: rápidas, práticas, precisas e esclarecedoras de responder, além de facilitar a interpretação dos dados. Já as perguntas abertas permitem que o avaliador emita sua opinião (somente questões abertas dificultam a aplicação do instrumento avaliativo).

## 11 Forma de apresentação das informações na tabulação dos resultados

A forma de tabulação/ totalização dos resultados deve ser prática e simples, devendo permitir identificação (imediata) de pontos positivos e falhas no software educativo.

- Para auxiliar o professor na tabulação dos resultados (precisa ser prático e rápido), ou seja, não é recomendado o uso de peso e porcentagem, a não ser que esta última seja de forma automática (sistema ou planilha eletrônica).
- A interpretação da nota é importante, pois auxilia o professor a lidar com resultados mais concretos, ou indicadores que apontem se o software é bom, regular ou ruim.
- O relato escrito auxilia os professores a exporem suas opiniões, complementando os dados quantitativos.
- O instrumento avaliativo deve possibilitar respostas simples/ objetivas (familiares aos professores/ linguagem acessível).
- A tabulação dos resultados deve existir para que os professores possam compreender o resultado final da avaliação.
- Facilidade de tabular e interpretar os resultados, assim como, explicação de como deve ser a tabulação/ totalização dos resultados.

Ex. instrumento avaliativo híbrido (rápido de ser preenchido e tabulado).

Ex. instrumento avaliativo híbrido (escala numerada e sistema binário, os quais estão explicados detalhadamente como devem ser interpretados).

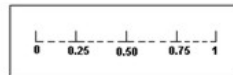
---



---

Foram selecionados dois tipos de processos de avaliação:

- A medida é obtida através de uma escala de 0 a 1, onde o 0 representa a avaliação mais negativa do critério e o 1, a mais positiva.



- A medida é do tipo binário, apresentada da seguinte forma:

<input type="checkbox"/>	Sim
<input type="checkbox"/>	Não

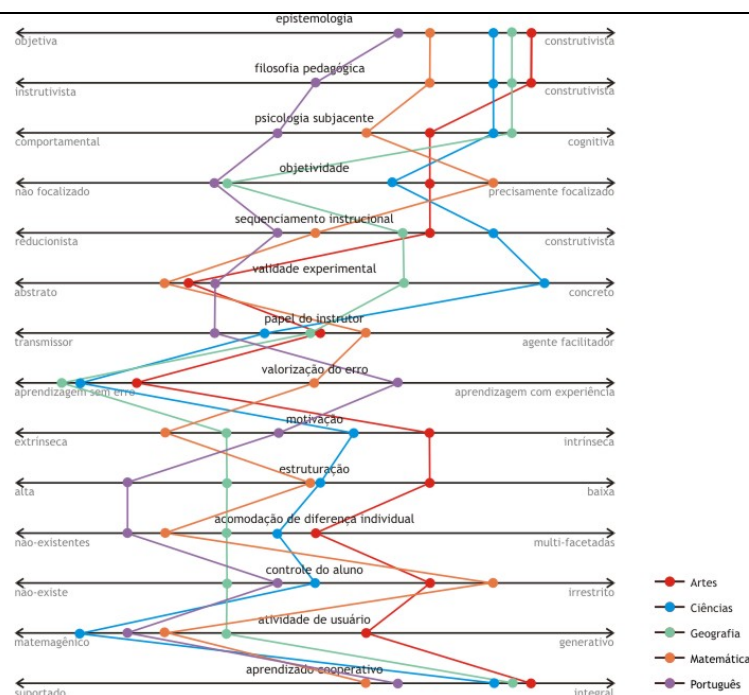
No primeiro caso, interpreta-se o resultado da medida a partir do valor assinalado na escala. No caso de mais de um critério por fator, recomenda-se a média ponderada.

A apresentação das informações na tabulação dos resultados deve ser de forma visual, ou seja, através de gráficos, perfil em diferencial semântico, etc.

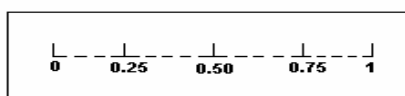
- Pois auxilia os professores facilmente e rapidamente na interpretação dos resultados (identificação precisa do problema do material didático digital).
- Visualização dos resultados instantânea (escala de avaliação/ através de gráficos/ facilita, torna prático e rápido a visualização, leitura e compreensão dos resultados/ análise comparativa dos resultados).
- Clareza na geração dos resultados (ao término da avaliação os professores gostariam de visualizar ou entender/ compreender se o software é bom ou ruim).
- O resultado final deve ser explícito (o instrumento avaliativo deve gerar um resultado final).
- Escala de avaliação numerada (com valores intermediários de medida) para facilitar a introdução de parâmetros para análise dos resultados.
- A apresentação dos resultados não deve ser na forma de texto somente (ineficiente, gerando resultados subjetivos, deve ser mais claro, com uma visualização mais rápida).
- Facilidade em visualizar os resultados de forma parcial e total (ex. instrumento avaliativo híbrido).

Ex. A apresentação dos resultados em forma de escala de avaliação de Reeves e Harmon [1996] possibilita a visualização fácil e rápida dos resultados (análise comparativa dos resultados, diversos softwares numa mesma escala).

---



Ex. instrumento avaliativo híbrido (facilidade de visualizar a avaliação através de medidas intermediárias, indicando um resultado mais próximo do real).



## 12 Formato de disponibilização do instrumento avaliativos

O instrumento avaliativo deve estar disponível nos os dois formatos, tanto impresso quanto digital.

- Devem existir as duas possibilidades, para atender tanto aos professores que estão familiarizados com formatos digitais, quanto professores que estão acostumados com o formato impresso.

## 13 Possibilidade de customização do instrumento avaliativo

(o que o professor pode alterar/ modificar no instrumento avaliativo)

O instrumento avaliativo deve possibilitar customização em diversos aspectos do instrumento, ou seja, o professor deveria ter liberdade para escolher: os critérios; se quantitativo ou qualitativo; apresentação das informações na apresentação dos resultados (possibilitar construir um instrumento avaliativo personalizado).

- Deve possibilitar o professor a construir sua própria grade de avaliação (sob medida), adaptada às necessidade de avaliação identificadas por cada um.
- Flexibilidade. Deve permitir o professor escolher partes do instrumento avaliativo, qual a melhor forma de representar os resultados, etc.
- Possibilidade de avaliar vários softwares juntos (ex. escala de Reeves e Harmon, 1996).

## Instrumento avaliativo para o dia-a-dia

Deve ser rápido e prático nas questões.

- O instrumento avaliativo para o dia-a-dia não deve demandar muito tempo do professor.
- Não deve ser extenso, pois torna-se cansativo.
- Preenchimento ágil (clareza e objetividade).

---

### **Instrumentos avaliativos para reuniões pedagógicas**

Os instrumentos avaliativos mais extensos devem ser abrangentes, ter um nível maior de detalhamento e também possuir critérios para o desenvolvimento de softwares.

- Poderão auxiliar os professores na elaboração/ organização de conteúdos.
- Para reuniões pedagógicas (ex. escala de Reeves e Harmon, 1996).

---

### **14 Manual de instruções e glossário**

O instrumento avaliativo deve possuir um manual de instruções.

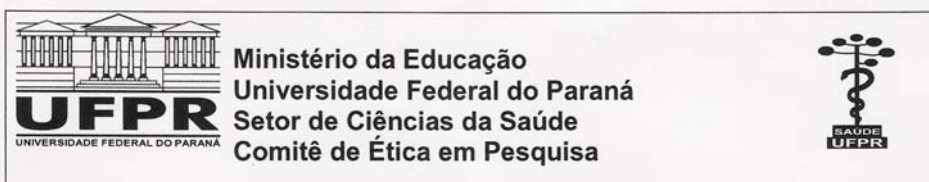
- Para auxiliar o professor em todos os passos durante a avaliação [entendimento dos objetivos do instrumento avaliativo, quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado, etapas de aplicação, categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação, os critérios adotados para avaliação, explicação dos critérios adotados, formas de esclarecer dúvidas, forma(s) de avaliação em cada questão, forma(s) de tabulação/ totalização dos resultados, possibilidade de customização do instrumento avaliativo.
- Os professores sugeriram que o instrumento avaliativo deve conter explicações a respeito do instrumento avaliativo como um todo.

O instrumento avaliativo deve conter um glossário com explicação dos termos técnicos.

- O glossário foi sugestão dos professores, desta forma, auxiliará na compreensão/ esclarecimento de termos técnicos de outras áreas do conhecimento (ex. ergonomia e informática).
-

anexo

## **Anexo 1 – Autorização do Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos – UFPR**



Curitiba, 25 de janeiro de 2008.

Ilmo (a) Sr. (a)  
**Katia Alexandra de Godoi**  
Nesta

Prezado(a) Senhor(a),

Comunicamos que o Projeto de Pesquisa intitulado “**Avaliação da eficácia dos métodos de avaliação de software educativo direcionados para professores do ensino fundamental e médio**” está de acordo com as normas éticas estabelecidas pela Resolução CNS 196/96, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, em reunião realizada no dia 28 de novembro de 2007 e apresentou pendência(s). Pendência(s) apresentada(s), documento(s) analisado(s) e projeto aprovado em 25 de janeiro de 2008.

Registro **CEP/SD**: 443.123.07.11      **CAAE**: 0076.0.091.000-07

Conforme a Resolução CNS 196/96, solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos.

**Data para entrega do relatório final ou parcial: 25/07/2008.**

Atenciosamente



**Prof.ª Dr.ª Liliana Maria Labronici**  
Coordenadora do Comitê de Ética em  
Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde

Prof.ª. Dra. Liliana Maria Labronici  
Coordenador do Comitê de Ética  
em Pesquisa - SD/UFPR